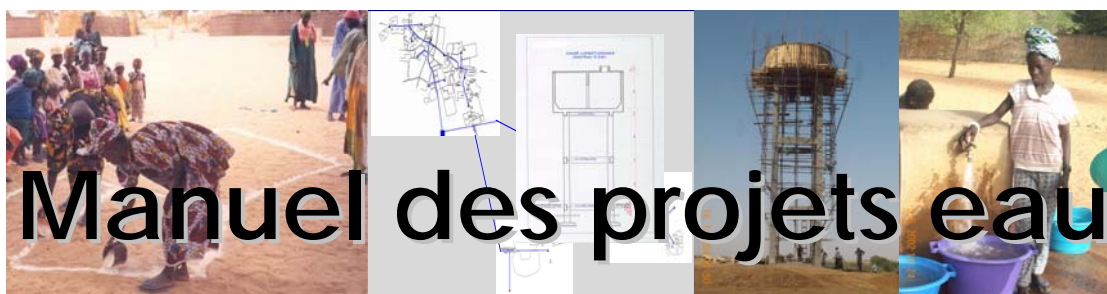


République du Sénégal
Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire
Ministère de la Prévention, de l'Hygiène Publique, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Urbaine

Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Programme d'Eau Potable et
d'Assainissement du Millénaire

PEPAM 2015



Manuel des projets eau

Planifier, identifier, concevoir, réaliser et exploiter ...

Version provisoire
Avril 2006

Ousmane HANE
SEMIS, Espace Résidence Hann Mariste
Appartement 14-21, BP 652, tel : 8327397, fax :8326189

1. RAPPEL DU CONTEXTE

Le contexte d'élaboration du Manuel des projets eau du PEPAM est marqué par le démarrage des activités du PEPAM, avec comme premier Volet, un sous-programme financé par la Banque Africaine de Développement, dans le cadre de son Initiative Eau, dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Louga.

Concomitamment, d'autres projets et programmes sont réalisés dans le cadre de partenariats divers : projets de l'Etat, des Collectivités Locales, d'Ong....

L'instruction du PEPAM s'est étalée sur une période de 2 ans allant de 2004 à 2005. Successivement, l'Etat des lieux de l'accès à l'eau potable a été dressé, puis un document de programme finalisé et soumis à l'approbation des autorités. Ce document a servi de base de saisine des partenaires financiers du Sénégal en début 2005 pour le financement du Programme, et a donné lieu à des intentions de contribution.

La BAD a concrétisé son accord par la mobilisation du financement du premier volet PEPAM, suivi par d'autres partenaires qui s'inscrivent dans la réalisation des volet d'accompagnement, tels que les études préliminaires, la réalisation des manuels, du portail Internet, du cadre de suivi-évaluation, la mise en place de la Coordination du Programme et la réalisation du Cadre Unifié d'Intervention....

1.1 Evolution historique du contexte de l'hydraulique rurale

Le contexte de l'hydraulique rurale a fortement évolué depuis la réalisation des premiers forages entre 1901 et 1940.

Le tableau suivant montre l'évolution en nombre, des forages motorisés du Sénégal gérés par la DEM depuis 1940.

Date	1940	1980	1985	1990	1996	2000	2005
Nombre de forages	14	106	257	551	776	958	1023

L'exploitation et la maintenance des forages étaient totalement prises en charge par l'Etat avant le transfert des charges d'exploitation vers les années 79-80 aux usagers. Ce transfert a été formalisé suite à l'instauration des comités de gestion. La maintenance était toujours assurée par l'Etat, mais les usagers contribuaient financièrement.

Avec la mise en œuvre de REGEFOR en 1999, la responsabilisation des usagers a été renforcée : prise en charge de l'exploitation, de la gestion, de la maintenance et du renouvellement des équipements d'exhaure et réseaux secondaires. La vente de l'eau érigée en règle et la mise en place d'ASUFOR ont permis d'asseoir les principes d'une gestion saine et équilibrée. Le transfert de la maintenance au secteur privé a connu un début.

Parallèlement à la responsabilisation des usagers et l'accroissement du parc de forages, les moyens de la DEM ont fortement régressé. Par ailleurs, l'inventaire n'étant pas exhaustif, les activités de la DEM s'étendent bien au-delà des 1023 forages répertoriés. Plusieurs forages réalisés par d'autres promoteurs et ouvrages non motorisés ne sont pas répertoriés.

1.2 Situation de l'accès à l'eau et réponses adaptées

Cette évolution croissante en nombre, des forages motorisés placés sous la responsabilité directe de la DEM, ne tient pas compte des importantes réalisations non encore répertoriées

(effectuées dans le cadre de plusieurs projets et programmes en dehors du secteur). Malgré l'importance de ces résultats, la situation de l'accès à l'eau potable en milieu rurale est parue moyenne à très faible, en fonction de la qualité de la desserte : 50% pour l'accès raisonnable (par borne fontaine) et 8% pour l'accès intermédiaire (par branchement privé).

1.3 Instruction du PEPAM

Sur la base de l'état des lieux dressé en 2004 et des projections de réalisation à court terme portant sur des programmes en démarrage en 2005 et 2006, le PEPAM a été instruit pour une période allant de 2005 à 2015, en partant des objectifs et stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP) et d'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement (OMD).

Le document de programme finalisé en début 2005 dresse les enjeux et les perspectives. Ce document est une référence élaborée à l'intention de tous les acteurs qui s'inscrivent dans le sens de l'amélioration de l'accès à l'eau potable des populations rurales. L'objectif retenu étant de réduire de moitié la population actuelle n'ayant pas l'accès à l'eau d'ici 2015.

La mise en œuvre du PEPAM s'inscrit dans une large concertation entre les acteurs et de coordination des interventions. A ce titre, l'identification des acteurs potentiels (du secteur et hors du secteur) est fondamentale pour une meilleure appréciation de leurs interventions, dans le sens de l'atteinte des objectifs fixé.

2. JUSTIFICATION ET BIEN-FONDE DU MANUEL

2.1 Une meilleure connaissance du secteur

La justification première du Manuel serait de contribuer à favoriser une meilleure connaissance du secteur de l'hydraulique et une maîtrise des cadres organisationnels et institutionnels de mise en œuvre des projets et programme d'eau potable.

Les textes et règlements qui régissent le secteur sont parfois ignorés des acteurs. Cette situation est source de divergence dans les approches de mise en œuvre.

2.2 Un outil d'harmonisation des interventions

La diversité des acteurs et schémas possibles de conception et de mise en œuvre des projets appelle un recentrage des objectifs et des procédures pour une meilleure efficacité des interventions.

Il existe une diversité d'initiatives (et donc d'initiateurs et de promoteurs) d'amélioration de l'accès à l'eau potable, connues ou inconnues du secteur. Finalement, ces initiatives contribuent ensemble à l'atteinte des mêmes objectifs, selon des approches de mise en œuvre divergentes, mais parfois complémentaires.

L'harmonisation de l'intervention des acteurs est une clé d'efficacité et d'optimisation des ressources financières mobilisées. Le Manuel est appelé à répondre à ce besoin, en offrant des schémas organisationnels et institutionnels, des outils et procédures de conception et de mise en œuvre, un cadre de mesure de l'efficacité et de l'efficience des projets en partant d'un même objectif...

Par ailleurs, à travers l'identification des acteurs et le référencement des projets et initiatives, une maîtrise de l'évolution du taux d'accès peut être facilitée.

Le Manuel servira d'un lien efficace entre les acteurs, dans les perspectives de mise en place d'un Cadre Unifié d'Intervention (CUI).

3. PRESENTATION DU MANUEL ET MODE D'UTILISATION

3.1 Les orientations relatives à la conception du Manuel

Ces orientations se réfèrent aux termes de références relatives à l'élaboration du Manuel, qui reprennent les directives inscrites dans le Document de Programme de la Sous-composante Eau en Milieu Rural.

■ Logique de préparation distinguant l' « urbain » du « rural »

Le sous-programme rural suit une logique d'intégration des interventions pour l'eau potable et l'assainissement, avec les Communautés rurales comme partenaires et acteurs clés de l'action de terrain.

■ Prise en compte des contraintes sur le secteur

La conception du Manuel tient compte de l'inadaptation de l'environnement institutionnel avec le contexte actuel du secteur, notamment en ce qui concerne le rôle des collectivités locales et des contraintes qui pèsent sur la capacité d'intervention du secteur avec :

- l'absence d'un cadre de planification et de programmation,
- l'insuffisance des moyens des services techniques,
- la complexité et la lourdeur des procédures de passation des marchés,
- l'insuffisance de la capacité du secteur privé pour certaines catégories de travaux...
- la fragilité du système de gestion de la majorité des points d'eau (par des comités de gestion),
- la faible opérationnalité du dispositif de suivi évaluation (bases de données notamment) malgré l'importance et la qualité des données recueillies...
- l'existence d'un parc de forage en bon état pour la majorité des ouvrages,
- l'adéquation de la réponse du secteur privé à la demande actuelle,
- l'implication (encore informelle) du secteur de la microfinance dans la réalisation des projets et la sécurisation de la gestion des points d'eau.

■ Valorisation des acquis et atouts du

Ces atouts se résument à :

- la poursuite des réformes institutionnelles engagées en 1996 avec REGEFOR avec l'évolution du cadre de gestion des forages et le transfert effectif de la maintenance au secteur privé,
- l'existence d'initiatives de rapprochement entre les secteurs de l'hydraulique et de la décentralisation, à travers des programmes de renforcement basés sur des composantes infrastructurelles (PNIR, PADMIR, PSIDEL...), qui confirme la nécessité et la faisabilité de l'implication des collectivités locales.

■ Définition de règles relatives

Les règles de base qui président à la conception du Manuel sont relatives :

- à la planification,
- à la définition des solutions préférentielles,
- et à une stratégie basée sur : le CUI, les réformes institutionnelles et les systèmes de financement durables et les principes directeurs définis dans la stratégie de réduction de la pauvreté.

Le CUI est régi par un ensemble de règle et de recommandations qui devront ressortir dans le Manuel à savoir :

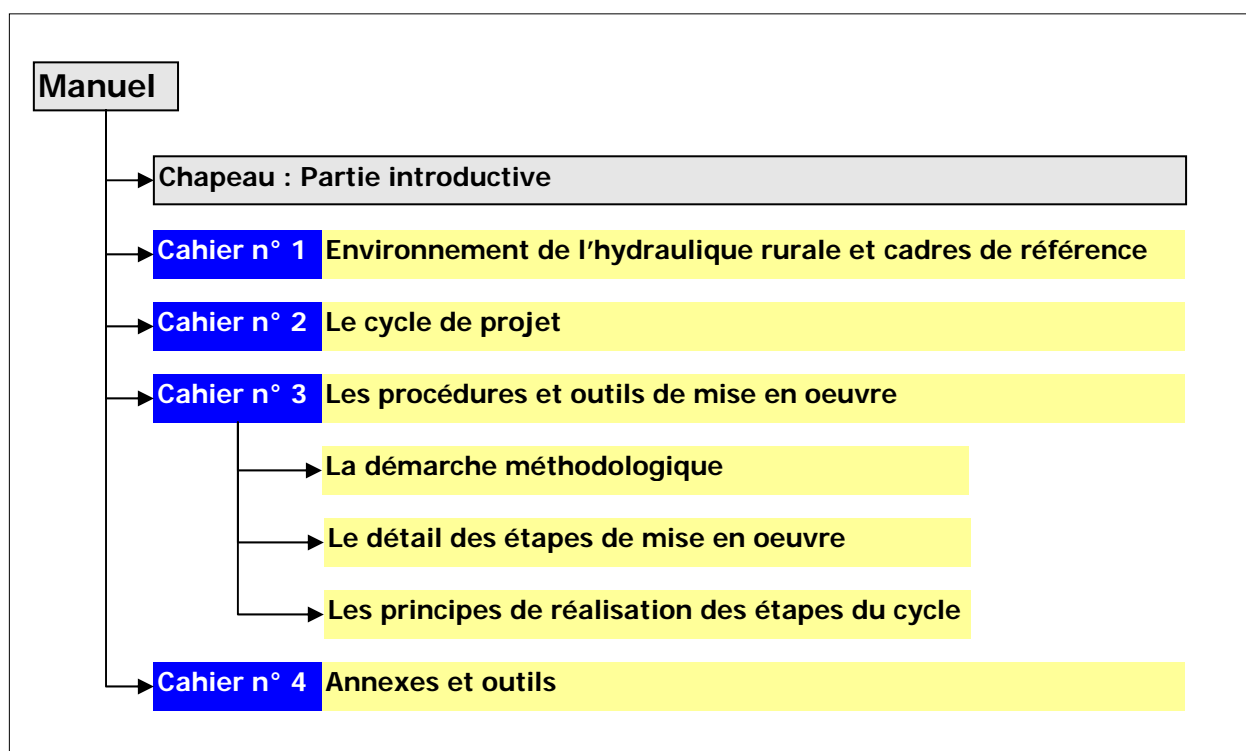
- les rôles et responsabilités des acteurs;

- la planification et la programmation des projets;
- la conception et la réalisation des infrastructures;
- l'exploitation et la gestion des infrastructures;
- le contrôle et la régulation;
- le suivi-évaluation.

3.2 La prise en compte des orientations comme base de structuration du manuel

■ La structure du manuel

Le manuel comprend 5 éléments dont une partie introductive et 4 cahiers thématiques y compris les annexes et outils.



Les cahiers du manuel sont rédigés séparément par rendre leur exploitation plus facile. Une recombinaison peut se faire en ventilant les annexes et outils au niveau des 4 cahiers principaux, de façon à disposer de plusieurs documents plus complets et plus exploitables.

■ L'affectation des parties du manuel

Le présent chapeau est la partie introductive du manuel. En fonction des orientations et recommandations du document de programme du PEPAM, de l'expérience des projets et programmes majeurs mis en œuvre, de la revue documentaire, les 4 principaux cahiers (n°1 à 4) reprennent de la façon suivante, les règles régissant le CUI :

La cahier n°1 : Environnement de l'Hydraulique Rurale et Cadres de références

Ce cahier aborde **les rôles et responsabilités des acteurs**, en partant du rappel de l'Environnement institutionnel et réglementaire du secteur de l'hydraulique rurale. Ce contexte

est complété par le cadre de mise en œuvre des projets et programmes initiés en dehors du secteur, par les autres composantes de l'Etat et les partenaires de l'Etat et des Collectivités.

Ainsi, en partant du type de promoteur et en fonction des recommandations et dispositions légales, une redéfinition des rôles et responsabilités des acteurs est proposée.

Ce cahier comprend :

1. Le contexte institutionnel et réglementaire,
2. Les relations entre les secteurs,
3. L'Evolution du cadre institutionnel des projets,
4. L'Analyse du cadre de référence défini par le PEPAM,
5. Les Rôles et responsabilités des acteurs.

Le Cahier n° 2 : Le cycle de projet

Le cahier n°2 aborde une proposition de cycle de projets, avec la définition des principales étapes partant de la planification à la mise en exploitation. Ce cahier traite aussi de la configuration de base des composants du paquet et technologique proposé dans le document de programme du PEPAM, à travers leurs éléments constitutifs et leurs principales caractéristiques. Ce cahier aborde donc l'essentiel de la **planification et de la programmation**.

Il comprend :

1. La définition des étapes du cycle de projets : Planification, Identification, Conception, Réalisation et Mise en exploitation ;
2. Les éléments constitutifs d'une adduction en eau potable : ressource, captage, exhaure, traitement, stockage et distribution, illustrés par des schémas et photos.

Le Cahier N°3 : Les procédures et outils de mise en oeuvre

Ce cahier traite des procédures de mise en œuvre des étapes et sous-étapes du cycle après leur définition et leur classement. A ce titre, il comprend :

1. la démarche méthodologique ou logique de mise en œuvre,
2. les fiches détaillées des procédures pour chacune des sous-étapes,
3. Les règles et principes de mise en œuvre des sous-étapes, intégrant les principes de planification, d'identification, d'étude de faisabilité et de choix, de conception, de dimensionnement et de réalisation, le suivi-évaluation,
4. Les principes d'exploitation et de gestion.

L'élaboration de cahier permet de répondre aux recommandations relatives à **la conception et la réalisation des infrastructures** et à **l'exploitation et la gestion des infrastructures**.

Le cahier n°4 : les Annexes et Outils

Le cahier 4 comprend les annexes utiles et outils rattachés à chaque étape de mise en œuvre. Les annexes et outils sont une compilation de dossiers et documents de référence actuellement utilisés par les services techniques et acteurs du secteur.

Ces annexes sont présentés en format standard informatique et compilés dans un CD accompagnant le format « papier » du manuel. Ceci, en vue de faciliter leur adaptation au contexte de chaque projet.

Les outils annoncés dans les détails de mise en œuvre des étapes du cycle (du cahier n°3) seront annexés.

■ Le public ciblé par le manuel

Le manuel s'adresse à la quasi-totalité des acteurs impliqués dans les projets et programmes visant à améliorer l'accès à l'eau potable des populations en milieu rural. Il s'agit des acteurs du secteur, des acteurs hors du secteur, des collectivités et de leurs partenaires au développement, des populations et associations villageoises, des partenaires financiers des promoteurs de projets y compris le secteur privé....

Le but est d'aider tous les initiateurs à maîtriser le contexte institutionnel de leur projet et les acteurs clés (Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre) à disposer d'outils indispensables au pilotage et à la conception-réalisation des projets. Aussi, en phase post-projet, le but du manuel est contribuer à la mise en place d'un dispositif de pérennisation du service (exploitation, gestion, maintenance) et de suivi-évaluation des résultats des impacts des actions menées.

4. ELABORATION DU MANUEL

Elle est basée sur une large revue documentaire, portant sur les aspects techniques et méthodologiques relatifs à la réalisation des projets et programmes d'eau potable en milieu rural.

Cette revue a concerné :

- les textes (arrêtés, décrets, codes et lois) régissant le secteur de l'hydraulique rurale et la décentralisation ;
- les documents relatifs au PEPAM : Etat des lieux, le document du volet PEPAM-Rural particulièrement ;
- les dossiers d'appels d'offres de travaux et de fournitures les plus récents concernant les principaux projets et programmes menés par la Direction de l'Hydraulique Rurale et la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance, particulièrement le PRS 2, le Projet AEP Notto-Nodiosmone-Palmarin, Les Projets SEN 011 et 012, le projet REGEFOR.

La revue documentaire s'est étendue aux manuels, guides et autres outils disponibles au Sénégal et dans la sous-région. A ce titre, les documents suivants ont permis une meilleure conception du manuel :

- le Manuel de Procédures du PNIR ;
- la compilation des procédures de REGEFOR ;
- le Guide des projets d'adduction en eau potable en milieu rural de la République Islamique de Mauritanie (Burgeap – 2000) ;
- le Guide méthodologique des projets d'alimentation en eau potable en milieu rural, semi-urbain et urbain pour les collectivités territoriales, République du Mali (par un groupe de consultants, 2002),
- Le guide pour l'exploitation des infrastructures d'alimentation en eau potable en milieu rural et semi-urbain, République du Mali (groupe de consultant, décembre 2004)
- le Guide des procédures d'implantation et de suivi de comité Dlo de Port-au-Prince (Haïti),

Des entretiens et une rencontre avec les représentants de la DHR, de la DEM et de la DGPRE ont été menés :

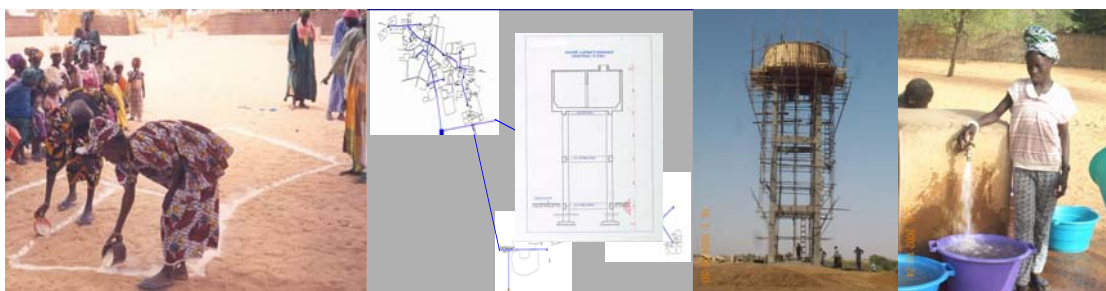
- d'abord le 8 novembre 2005 au démarrage lors de la présentation de la méthodologie, sous la présidence du Directeur de l'Hydraulique en présence du Coordonnateur du PEPAM et de l'Assistance Technique,
- puis le 21 avril 2006, lors de la restitution partielle du contenu du manuel en présence des représentants de la DEM et de la DHR.

République du Sénégal
Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire
Ministère de la Prévention, de l'Hygiène Publique, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Urbaine

Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire

PEPAM 2015



Planifier, identifier, concevoir, réaliser et exploiter ...

Cahier n°1

Environnement de l'Hydraulique Rurale cadres de référence

Version provisoire
Avril 2006

Ousmane HANE
SEMIS, Espace Résidence Hann Mariste
Appartement 14-21, BP 652, tel : 8327397, fax :8326189
République du Sénégal

Table des matières

1. CADRE ET CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE	2
1.1 CADRE INSTITUTIONNEL : INSTITUTIONS DU SOUS-SECTEUR.....	2
1.1.1 Organisation au niveau supérieur.....	2
1.1.2 Organisation au niveau central.....	3
1.1.3 Services déconcentrés	3
1.2 TEXTES ORGANISANT LE SECTEUR : LOIS, DECRETS, ARRETES, CODES	4
1.2.1 Les lois	4
1.2.2 Les décrets et arrêtés.....	4
1.2.3 Les codes.....	4
1.2.4 En dehors du secteur de l'hydraulique	5
1.3 LA LETTRE DE POLITIQUE SECTORIELLE.....	5
2. RELATIONS AVEC LES AUTRES SECTEURS.....	6
3. EVOLUTION DU CADRE INSTITUTIONNEL DES PROJETS	6
3.1 JUSTIFICATION.....	6
3.2 LES INFLUENCES POLITIQUES	7
4. ANALYSE DU CADRE DES REFERENCES : PEPAM	9
4.1 OBJECTIFS ET STRATEGIE DU SECTEUR	9
4.2 OBJECTIFS DU PEPAM.....	9
4.3 CADRE INSTITUTIONNEL DE REFERENCE.....	10
4.4 DISPOSITIONS OPERATIONNELLES DU CADRE UNIFIE D'INTERVENTION.....	11
5. ROLES ET RESPONSABILITES DES ACTEURS.....	11
5.1 LES DEFINITIONS LEGALES	11
5.1.1 Le Maître d'Ouvrage.....	11
5.1.2 Le Maître d'Ouvrage Délégué	12
5.1.3 L'Assistant au Maître d'Ouvrage.....	13
5.1.4 Le Maître d'œuvre.....	13
5.2 LES PRINCIPAUX CADRE D'ORGANISATION ET MONTAGES INSTITUTIONNELS	14
5.3 ACTEURS ET ROLES.....	20
5.3.1 Rôles et responsabilités générales	20
5.3.2 Au niveau central	20
5.3.3 Au niveau décentralisé et déconcentré.....	21

1. CADRE ET CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE

1.1 Cadre institutionnel : institutions du sous-secteur

Le cadre institutionnel du sous-secteur de l'hydraulique rurale comprend l'ensemble des institutions impliquées dans l'approvisionnement en eau des populations et du cheptel. Le sous-secteur de l'hydraulique rurale relève du secteur de l'hydraulique, domaine de compétence de l'Etat qui dispose de toutes les compétences relatives à ce secteur.

A ce titre, l'Etat a placé ce secteur sous la tutelle de deux ministères dont l'un est chargé de l'hydraulique rurale. La composition, la dénomination et les missions de ce ministère sont définies et modifiées par décret.

1.1.1 Organisation au niveau supérieur

- le **Ministère chargé de l'Hydraulique rurale**, qui met en oeuvre la politique et les projets et programmes d'hydraulique rurale;
- le **Ministère de l'Economie et des Finances**, qui assure la maîtrise d'ouvrage des programmes et projets d'hydraulique financés par l'Etat, en recherche les financements, et gère le service de la dette ;
- le **Conseil Supérieur de l'Eau**, créé par Décret N° 98-557 du 25 juin 1998, est placé sous l'autorité du Premier Ministre, statue sur les orientations générales du secteur et décide des grandes options d'aménagement et de gestion des ressources en eau. Il a également des attributions de régulation du secteur ;
- le **Comité Technique de l'Eau**, créé par arrêté n°9060 du 14 décembre 1998, est chargé d'étudier pour le compte et à la demande du Conseil Supérieur toutes questions relatives à la gestion de l'eau.

De façon plus large, ce cadre intègre aussi une autre catégorie d'acteurs dont les activités se répercutent directement sur l'approvisionnement en eau des populations. Ces interrelations entre le cadre du secteur et les autres secteurs sont précisés au chapitre consacré aux relations les différents secteurs.

- le Ministère chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature, est chargé de veiller à la conservation et protection des eaux souterraines et de surface, et de l'élaboration des normes sur la qualité de l'eau de boisson et doit en assurer le respect les opérateurs;
- le Ministère chargé de la Prévention et de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement, à travers sa Direction de l'Assainissement et la Direction de l'Hygiène Publique constituent des partenaires privilégiés du secteur de l'eau potable sur le plan technique notamment;
- le Ministère chargé de la Santé et de la Prévention médicale, notamment en ce qui concerne la contribution du sous-secteur de l'hydraulique rurale à l'amélioration de la santé des populations (prévention des maladies d'origine hydriques),
- le Ministère des Collectivités locales et de la décentralisation participe à l'atteinte des objectifs d'approvisionnement en eau potable des populations au travers des infrastructures hydrauliques réalisées dans le cadre des projets d'appui au développement local ou de la coopération décentralisée ;
- le Ministère de l'Intérieur, compétent à travers l'Administration Territoriale, en matière d'autorisations diverses, de reconnaissance d'associations d'usagers de forage et de contrôle de légalité.

1.1.2 Organisation au niveau central

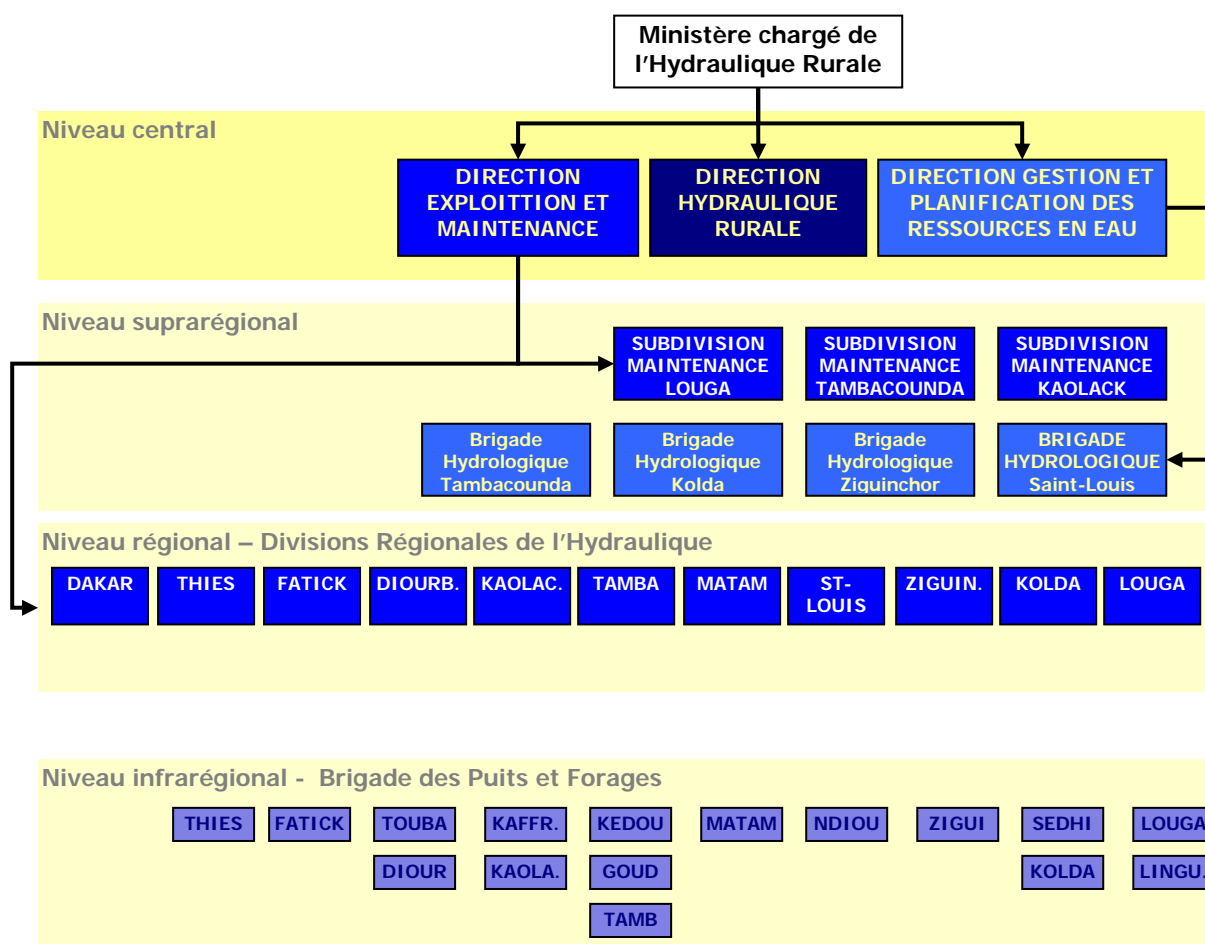
Le cadre institutionnel du sous-secteur s'organise autour des principales structures suivantes :

- la **Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR)** ;
- la **Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM)** ;
- la **Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE)**.

1.1.3 Services déconcentrés

Au niveau déconcentré, l'organisation institutionnelle du sous-secteur de l'hydraulique rurale s'articule autour des structures suivantes :

- les Divisions Régionales de l'Hydraulique,
- les Sub-division Maintenance,
- les Brigades des Puits et Forages,
- les Brigades Hydrologiques.



1.2 Textes organisant le secteur : lois, décrets, arrêtés, codes

Les textes législatifs et réglementaires du secteur de l'hydraulique rurale sont:

1.2.1 Les lois

- la **Loi 81-13 du 4 mars 1981** portant Code de l'Eau et ses décrets d'application 98-555 et 98-556 du 25 juin 1998, soit 17 ans après sa promulgation;
- La **Loi n°76-66 du 2 juillet 1976** portant Code du Domaine de l'État. Au plan juridique, un ensemble de lois et de codes régissent le secteur de l'hydraulique et/ou de l'assainissement.
- Dans le cadre de l'étude d'évolution institutionnelle de l'hydraulique et de l'assainissement, une **Loi sur le service public de l'eau potable et de l'assainissement** est en cours de préparation. Elle fixera le cadre juridique du service public de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement.

1.2.2 Les décrets et arrêtés

- le **Décret 97-347 du 2 avril 1997** portant délégation de pouvoir du Ministre de l'Intérieur aux Gouverneurs de Région pour la délivrance des récépissés de déclaration d'association;
- le **Décret 97-556 du 3 juin 1997** fixant les modalités de délivrance et de retrait de l'agrément des activités de contrôle technique;
- les **décrets** successifs portant composition du gouvernement et ceux relatifs à la répartition des directions et services organisant le Ministère de l'Hydraulique, dont les plus récents datent de février 2006;
- la **Circulaire interministérielle de janvier 1984** portant création et organisation des comités de gestion des forages ruraux motorisés;
- l'**Arrêté Interministériel n° 5612 du 20 mai 1997**, portant approbation du modèle type des statuts des associations d'usagers de forage;
- l'**Arrêté n°7503 du 30 septembre 1998** portant création de la Commission Technique Permanente d'Agrément (CTPA);

1.2.3 Les codes

– Le Code du Domaine de l'Etat

Le statut juridique des ressources en eau est réglé par le Code du Domaine de l'Etat, qui affirme le droit de propriété de l'Etat sur les ressources en eau. En particulier, il précise le contenu du Domaine public naturel et du Domaine public artificiel de l'Etat.

- Domaine public naturel de l'Etat : les eaux de surface et les nappes aquifères souterraines quelle que soit leur provenance, leur nature ou leur profondeur ;
- Domaine public artificiel de l'Etat : les forages et puits, les conduites d'eau et d'égouts ainsi que les dépendances de ces ouvrages; les servitudes d'utilité publique qui comprennent notamment les servitudes de passage, d'implantation, d'appui et de circulation nécessitées par l'établissement, l'entretien et l'exploitation des installations et ouvrages visés ci-dessus.

– Le Code de l'eau

Il détermine les régimes d'utilisation des eaux et organise la préservation et la protection qualitative de la ressource en eau. Il contient en particulier les dispositions sur la domanialité des ressources en eau réaffirmée, la mise en exploitation des ressources hydrauliques soumise à autorisation administrative préalable et à contrôle, l'usage de l'eau soumis au paiement d'une redevance de prélèvement, la délivrance de concessions de service public fondées sur l'utilisation des eaux.

D'autres codes définissent et précisent certaines procédures spécifiques et viennent compléter les textes organisant les secteurs :

- **le Code des marchés publics,**
- **le Code de l'Environnement,**
- **le Code de l'Hygiène,**
- **le Code de l'Assainissement** (en préparation).

1.2.4 En dehors du secteur de l'hydraulique

Il conviendrait de signaler:

- la **Loi n°96-06 du 22 mars 1996** portant Code des Collectivités locales,
- la **Loi n°96-07 du 22 mars 1996** portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales, les textes portant création des Agences Régionales de Développement, ainsi que leurs décrets d'application. Ces lois confèrent à l'ensemble des collectivités locales (régions, communes et communautés rurales) des compétences en matière de gestion et de protection de la ressource en eau qui ne sont pas négligeables mais ne concernent pas directement l'exercice du service public de l'eau potable. Par contre, elles prévoient la possibilité pour les collectivités locales de percevoir une taxe communale sur l'eau.
- la **Loi relative aux contrats de construction – exploitation – transfert d'infrastructures** (Loi CET) votée le 13 février 2004 dont l'objet est de définir le cadre juridique permettant l'établissement d'un nouveau partenariat public/privé pour la réalisation de grands travaux d'infrastructures, dans des conditions à la fois efficaces économiquement et transparentes.

1.3 La lettre de Politique Sectorielle

La politique du secteur de l'hydraulique est précisée dans la Lettre de Politique Sectorielle de l'Hydraulique et de l'Assainissement approuvée par l'Etat du Sénégal en juin 2005.

Ce document précise les principales orientations de la politique de l'hydraulique rurale. Il se réfère à la stratégie de réduction de pauvreté définie dans le DSRP en matière d'accès à l'eau potable des populations rurales défavorisées.

La lettre de politique sectorielle sert de cadre de référence à tous les acteurs impliqués dans le sous-secteur de l'hydraulique rurale. Elle s'inscrit dans 4 axes stratégiques majeurs, qui l'inspirent :

- **Le NEPAD** : Le programme de Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) et notamment ses volets consacrés au développement des infrastructures, au développement des ressources humaines et à la participation du secteur privé ;
- **L'approche GIRE** : Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) actuellement à l'étude au sein du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique et dont le plan d'action devrait être formulé mi-2006 ;
- **Les OMD** : objectifs du millénaire pour le développement (OMD) qui visent à réduire de moitié, à l'horizon 2015, la proportion de personnes ne disposant pas d'un accès adéquat à l'eau potable et à l'assainissement en 2002 ;
- **La stratégie de réduction de la pauvreté**, dont les objectifs pour l'eau potable et l'assainissement doivent être ajustés sur les OMD.

Les objectifs visés et les stratégies de mise en œuvre sont définis dans le chapitre consacré au cadre de référence et à la présentation du PEPAM.

2. RELATIONS AVEC LES AUTRES SECTEURS

Le secteur de l'hydraulique enregistre par ailleurs, une contribution importante à travers des initiatives des autres secteurs, en relation avec la problématique de l'eau potable et de l'assainissement. A ce titre, l'approche participative souvent préconisée par ces acteurs en phase d'identification, met en exergue une forte demande sociale concernant l'accès à l'eau potable. On peut citer à travers les initiatives sectorielles suivantes disposante d'une forte composante « Approvisionnement en eau potable » :

- **La lutte contre la pauvreté** : accès aux services sociaux de base, support des activités génératrices de revenus, constitution de l'épargne villageoise : composantes AEP ses programmes PNIR, AFDS, POGV, PADV....
- **Le renforcement de la décentralisation et des collectivités locales** : appui institutionnel à travers des programmes d'infrastructures, apprentissage à l'exercice de la maîtrise d'ouvrage des infrastructures : PNIR, PADMIR....
- **L'éducation** : accès à l'eau potable en milieu scolaire avec des projets spécifiques mis en œuvre par le ministère chargé de l'éducation ;
- **La santé, l'hygiène, l'assainissement et l'environnement**: limitation de l'accès aux sources polluées, lutte contre les maladies d'origine hydrique occasionnées par le contact ou la consommation des eaux souillées : volet AEP du PASIE de l'OMVS, Programmes combinant AEP et Assainissement (Projets SEN-LUX)
- **L'Agriculture et l'amélioration des conditions de vie et le renforcement de la productivité** : projets d'AEP autour des exploitations hydroagricoles : PHV, PRS, AEP Boundoum et Kassack....
- **La promotion des énergies renouvelables, l'environnement et la lutte contre la sécheresse et la désertification** : AEP et irrigation solaires, éoliens, exemple du Programme Régional Solaire
- **L'élevage** : programme d'hydraulique pastorale à l'image du PAPEL.

3. EVOLUTION DU CADRE INSTITUTIONNEL DES PROJETS

3.1 Justification

Le caractère stratégique de l'approvisionnement en eau potable des populations et du cheptel a favorisé son appropriation par plusieurs acteurs, ce qui a contribué à faire évoluer le cadre institutionnel, notamment en phase de mise en œuvre des projets et programmes.

Cette évolution rendue nécessaire par la priorité accordée à l'hydraulique rurale par l'ensemble des acteurs venant en appui aux populations rurales défavorisées, à travers des initiatives relevant d'autres secteurs (voir les exemples des projets et programmes intersectoriels).

La prise en compte de cette réadaptation du cadre institutionnel et son harmonisation, pour la mise en œuvre des projets et programmes, devient une nécessité, compte tenu de la diversité des approches.

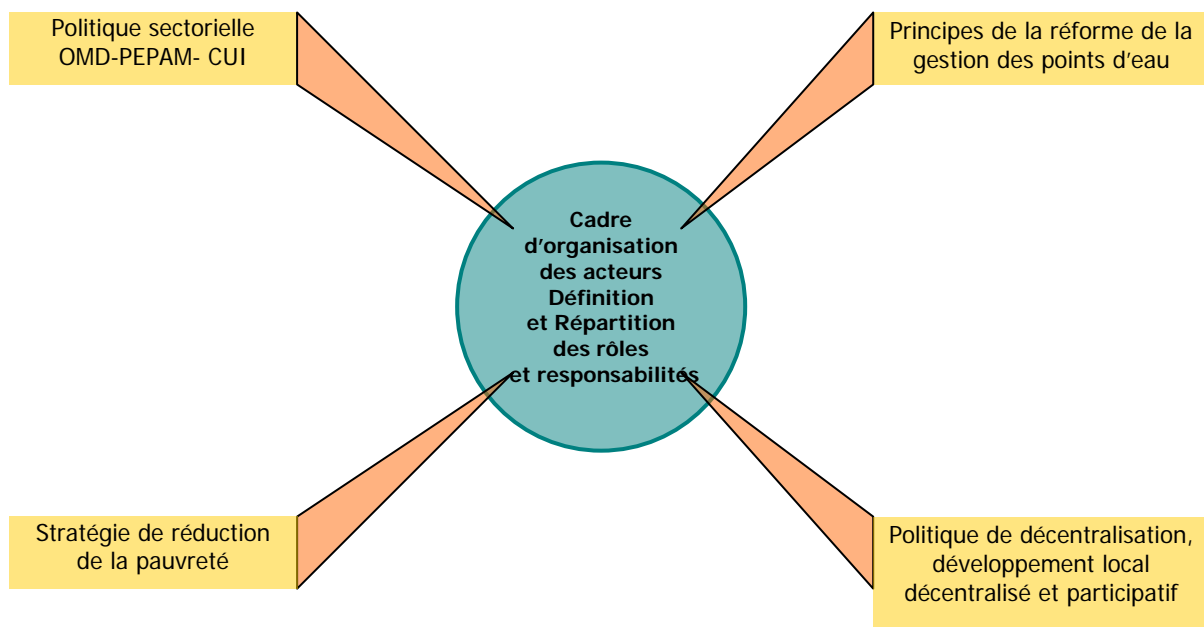
Les incidences majeures de cette réadaptation du cadre institutionnel portent sur :

- La désignation du Maître d'Ouvrage et une redéfinition précise des fonctions qui s'y rattachent, et des concepts et missions de Maîtrise d'Ouvrage Délégué et d'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage,

- Le cadre de financement des infrastructures intégrant plusieurs modes et plusieurs acteurs (subvention, dons, prêts, coopération décentralisée, acteurs du système financier décentralisé, implication des usagers et collectivités...) en dehors du schéma classique en vigueur,
- Le cadre d'exploitation, de gestion et de maintenance, qui s'inspire globalement des principes de la réforme, mais peut être adapté en fonction des spécificités et disparités géographiques, techniques et socioéconomiques.

3.2 Les influences politiques

Le schéma suivant résume les différentes le contexte de réorganisation du cadre de mise en œuvre des sous-projets. Ce dispositif organisationnel est influencé par la politique sectorielle de l'hydraulique, la stratégie de réduction de la pauvreté, la politique de décentralisation et la réforme de la gestion des forages ruraux.



■ La lettre de politique sectorielle de l'hydraulique et de l'assainissement

Les principales orientations sectorielles relatives à l'évolution du cadre de l'exécution des projets et programmes s'articulent autour de 3 composantes :

- un cadre unifié d'intervention
- des réformes institutionnelles
- des systèmes de financement durables

Le cadre unifié d'intervention définit les rôles et responsabilité en matière de planification, programmation, conception et mise en œuvre des projets, maintenance et entretien et régulation du secteur.

Les réformes institutionnelles s'inspirent particulièrement de la réforme de la gestion des forages ruraux, avec la délégation de l'exploitation et de la gestion aux usagers, l'adoption de la vente de l'eau au volume, le transfert de la maintenance au secteur privé. L'institutionnalisation des principes de la réforme interviendra dans le cadre de la loi sur le service public de l'eau et d'assainissement en préparation.

Un système de financement durable est prévu. Ce système est basé sur l'équilibre de l'exploitation et de la gestion à partir de la couverture des charges par les recettes de vente de l'eau. La contribution financière des collectivités et des usagers aux investissements et à l'exploitation des infrastructures sera renforcée. Ce dispositif implique nécessairement de système financier décentralisé.

■ **Stratégie de réduction de pauvreté**

En ce qui concerne la lutte contre la pauvreté, les stratégies convergent vers l'amélioration des conditions de vie des populations en zone rurale particulièrement. Ces stratégies reposent sur des secteurs jugés prioritaires dont certaines ont fait l'objet d'un transfert de compétences.

Les stratégies de lutte contre la pauvreté (DSRP) sont axées sur la création de richesses, le renforcement des capacités, l'amélioration des conditions de vie des groupes vulnérables (santé, eau potable, mobilité), la préservation de l'environnement.

L'intervention des projets s'intègre dans les stratégies de lutte contre la pauvreté à différents niveaux dont les plus significatifs sont l'amélioration des conditions de vie des groupes vulnérables, l'amélioration de la santé et de la couverture des besoins en eau potable.

Il faut particulièrement souligner que l'un des axes stratégiques prioritaire repose sur **la mise en oeuvre d'une démarche participative et décentralisée**, pour assurer l'efficacité et la durabilité des interventions.

L'**implication des populations** (et de leurs regroupements) est donc privilégiée dans le **pilotage**, l'**exécution** et le **suivi-évaluation** des programmes. C'est à ce niveau qu'il faut situer la pertinence et la nécessité de considérer les collectivités comme acteurs (au niveau décentralisé) des projets et programmes contribuant à la réduction de la pauvreté.

■ **La politique de développement rural décentralisé**

Dans le cadre de la politique de développement rural décentralisée, le renforcement de la décentralisation est visé, en insistant sur les stratégies de lutte contre la pauvreté en partant des contraintes et limites notées. Parmi ces contraintes et limites, on citera :

- la faiblesse des revenus
- la faible participation des populations à la conception et à la mise en oeuvre des projets et programmes,
- les insuffisances dans la mise en oeuvre des politiques de décentralisation,
- les déficiences dans l'accompagnement du développement local : politiques sectorielles et projets fragmentés, faible déconcentration du pouvoir de décision, accompagnement insuffisant de la mise à la disposition des collectivités locales, de ressources humaines compétentes (éducation et santé notamment),
- l'incohérence dans la conception et la mise en oeuvre des programmes parfois en contradiction avec les textes sur le transfert des compétences,
- les ressources financières consacrées au développement local très limitées.

A partir de ces contraintes et limites, une vision stratégique de développement local décentralisé, reposant sur les axes suivants est esquissé :

- Une responsabilisation accrue des populations, des associations et des collectivités : en tant que maître d'ouvrage, dans le choix des options, la conception et la mise en oeuvre des programmes,
- Un accès facilité aux services sociaux de base (santé, éducation, eau potable...),

- Le recentrage des activités des services techniques évoluant de la fourniture de service vers la formulation et le suivi des politiques sectorielles, des missions de régulation, d'appui conseil...
- La promotion de la gouvernance locale, l'implication de l'administration locale en tant que partenaire au développement, le développement du secteur privé, la gestion des ressources naturelles.

■ **Réforme de la gestion des forages ruraux**

La réforme de la gestion des forages ruraux motorisés a été menée à titre pilote sur un noyau de 100 forages sur les 400 de la zone centre-ouest.

Cette réforme a introduit des principes novateurs en matière d'organisation des usagers, de viabilisation de l'exploitation des systèmes d'approvisionnement en eau et d'implication du secteur privé et des institutions de microfinance dans le financement des infrastructures. Ces principes ont été validés par la Lettre de Politique Sectorielle, pour une généralisation de la réforme aux points d'eau ruraux.

Ces différentes orientations politiques et stratégiques ne manquent pas d'influencer le cadre institutionnel et organisationnel de mise en œuvre des projets, la définition des acteurs clés et une nouvelle répartition de leurs rôles et responsabilité.

4. ANALYSE DU CADRE DES REFERENCES : PEPAM

4.1 Objectifs et stratégie du secteur

En matière d'eau potable, l'objectif visé par le Sénégal est d'assurer un accès facile et durable à l'eau potable et améliorer les conditions d'hygiène en portant à l'horizon 2010 le niveau d'accès à 35 litres/personne/jour conformément aux recommandations de l'OMS. Les objectifs spécifiques prioritaires sont d'accroître la qualité et le taux d'accès à l'eau potable (< 15 minutes) pour le porter à 100% en 2010. Pour atteindre ces objectifs, les stratégies retenues sont centrées autour de :

- la maîtrise de la demande par des activités de planification d'ensemble de tous les villages satellites, sur un rayon de 5 km autour du forage (adduction multi villages)
- le développement des adductions avec des ouvrages de stockage adaptés et l'interconnexion des forages
- la généralisation des branchements sociaux et la promotion d'actions de valorisation économique des points d'eau
- l'accompagnement de tout projet d'accès à l'eau potable en milieu rural par un projet d'assainissement rural
- la gestion durable des ouvrages (maintenance) conformément aux orientations de la réforme sur la gestion des ouvrages hydrauliques
- le dessalement et/ou la potabilisation des eaux (de surface ou souterraines) pour approvisionner les zones où les forages d'eau douce ne constituent pas une solution
- la promotion des énergies nouvelles et renouvelables dans le cadre de la motorisation des ouvrages

4.2 Objectifs du PEPAM

L'objectif visé par le PEPAM, à travers la mise en œuvre de la politique sectorielle en milieu rural, est de permettre à 82% des ménages ruraux, soit 6.3Mio de personnes, d'avoir accès à

l'eau potable en 2015 (càd 2.3 Mio entre 2005 et 2015). Le programme de mise en oeuvre appliquera les principes énoncés dans le DSRP : proximité, faire-faire, transparence, participation, équité, célérité, complémentarité et synergie. La stratégie du sous-secteur sera étroitement associée à celle de l'assainissement rural et reposera sur trois éléments clés :

- Cadre unifié d'intervention avec des règles communes, une coordination, une synergie et des échanges d'expérience ;
- Réformes institutionnelles avec des infrastructures multivillages comme base pour l'hydraulique rurale et la poursuite de la réforme de la gestion des forages ;
- Systèmes de financement durable : paiement de l'eau au volume, mobilisation du budget national et celui des collectivités locales, une approche cadre de dépenses à moyen terme et une participation financière initiale des bénéficiaires

Les principes directeurs des options de développements sont :

- l'approche programme avec une mise en oeuvre en synergie avec l'assainissement rural, dont les objectifs et les indicateurs de résultats sont basés sur l'atteinte des OMD,
- Le PEPAM deviendra le cadre d'intervention de tous les acteurs de l'hydraulique rurale pour les 10 prochaines années. Il permettra de fédérer toutes les initiatives autour de OMD et d'assurer sur le terrain la cohérence des interventions

La mise en oeuvre du sous-programme hydraulique rurale se déroulera en deux composantes :

■ **Composante 'infrastructure eau potable' :**

- AEP de 3.251 localités (= 2.36Mio personnes) en 2015
- Renforcement des structures existantes dans 3.700 localités

■ **Composante 'cadre unifié d'intervention' (commune à l'assainissement rural) :**

- Renforcement des capacités d'exécution
- Renforcement des capacités de gestion des associations d'usagers
- Renforcement des capacités de suivi-évaluation
- Renforcement des capacités de financement local
- La coordination du programme et services de consultants

4.3 Cadre institutionnel de référence

Le tableau suivant présente les acteurs impliqués dans l'eau et l'assainissement en milieu rural et leurs rôles et responsabilités.

Acteurs	Rôles et responsabilités
Etat	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise d'ouvrage des grands projets • Atteinte des objectifs nationaux en matière de desserte eau potable et assainissement
Collectivités locales	Maîtrise d'ouvrage des projets d'eau et d'assainissement de petite à moyenne envergure
Populations rurales	Service public de l'eau potable (ASUFOR) et de la promotion de l'assainissement individuel
Secteur privé national	Renforcement de l'offre et de ses capacités techniques d'exécution
ONG	Appui et formation des différents acteurs (mesures d'accompagnement)
Partenaires au développement	Agir à l'intérieur du cadre unifié d'intervention

4.4 Dispositions opérationnelles du Cadre Unifié d'Intervention

Les principales dispositions opérationnelles du cadre unifié d'intervention seront les suivantes :

- Planification impliquant les services centraux et déconcentrés de l'Etat et Communautés Rurales (élaboration d'un Plan Local d'Hydraulique et d'Assainissement PLHA pour chaque CR) ;
- Programmation par les collectivités locales (veiller à la cohérence et à la complémentarité des interventions sur le terrain ainsi qu'à leur conformité au PLHA) ;
- Conception et mise en oeuvre : selon règles et guides techniques applicables à tous les projets réalisés au Sénégal (paquets de solutions) ;
- Eau potable : adduction d'eau multivillages comme infrastructure de base ;
- Exploitation des adductions d'eau : sous le régime de la délégation de gestion soit par une association d'utilisateur (ASUFOR : Association des Usagers de Forage) soit par des opérateurs privés. L'autorité délégante sera l'Etat ou la Collectivité Locale ;
- Maintenance et entretien :
 - Eau potable : à terme, la maintenance et le dépannage des systèmes seront exécutés par un opérateur privé agréé par les services de l'Hydraulique ;
 - Régulation : les services de l'Hydraulique, plus spécifiquement la DEM, seront en charge de la régulation du service public de l'eau potable en milieu rural au travers de missions de contrôle et de missions d'appui-conseil.

5. ROLES ET RESPONSABILITES DES ACTEURS

5.1 Les définitions légales

5.1.1 Le Maître d'Ouvrage

- Définition de base

La définition partagée et la plus simple du Maître d'Ouvrage est : **la personne physique ou morale pour le compte de laquelle, les travaux sont réalisés.**

A cette définition de base, on intègre souvent le processus complet de réalisation des travaux élargissant les missions du maître d'Ouvrage aux agents ou services désignés par le Maître d'Ouvrage pour la conduite des opérations d'investissements.

Par rapport aux besoins, le Maître d'Ouvrage représente les usagers finaux et est responsable de l'expression fonctionnelle des besoins.

En résumé, on peut définir le Maître d'Ouvrage (parfois Maîtrise d'Ouvrage, notée MOA) l'entité porteuse du besoin, définissant l'objectif du projet, son calendrier et le budget consacré à ce projet. Le résultat attendu du projet est la réalisation d'un produit, appelé **ouvrage**.

A titre d'exemple, pour la plupart des projets et programmes d'Hydraulique Rurale, l'Etat a toujours assuré et continue d'assurer la responsabilité de Maîtrise d'Ouvrage.

- Adaptation au contexte de décentralisation

L'Etat a toujours assumé les missions et responsabilités liées à la Maîtrise d'Ouvrage. Dans le cas de l'Hydraulique Rurale, l'Etat décide du partage des responsabilités avec les collectivités et les usagers.

Dans le cadre de la décentralisation, aucune compétence en matière d'hydraulique rurale n'est encore transférée aux collectivités locales. Toutes les responsabilités relèvent donc de l'Etat. Cependant, dans les faits, et en se référant aux définitions de base de la Maîtrise d'Ouvrage, les Porteurs et Promoteurs de projets et programme peuvent être assimilés à des Maîtres d'Ouvrage. Des programmes comme le PNIR, ont favorisé l'exercice de la Maîtrise d'Ouvrage par les Collectivités Locales, conformément à leur responsabilité première de Planification et de Mise en œuvre du Développement Local.

Par ailleurs, en partant de la définition relative à la formulation de l'idée de projet, de l'expression des besoins et de la représentation des usagers, les collectivités locales assument de facto la responsabilité de Maîtrise d'Ouvrage.

- Responsabilités et limites du Maître d'Ouvrage

Les responsabilités de Maîtrise d'Ouvrage sont de :

- maîtriser l'idée de base du projet ou du programme ;
- **étudier** l'opportunité et décider de la construction d'un nouvel ouvrage, choisir son emplacement, définir ses caractéristiques techniques (**concevoir** l'ouvrage) ;
- réunir les fonds nécessaires pour le **financement** de l'ouvrage, seul ou en faisant appel à des partenaires extérieurs (ONG, fonds des collectivités territoriales, bailleurs de fonds, associations de ressortissants...);
- faire **réaliser** l'ouvrage, et en suivre la réalisation ;
- réceptionner l'ouvrage, c'est-à-dire **contrôler** que l'ouvrage obtenu est bien conforme à ce qui a été négocié ;
- organiser **l'exploitation** et la gestion de l'ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage peut ne pas disposer des compétences nécessaires à l'exercice de ses fonctions. Cet exemple est valable lorsque la Maîtrise d'Ouvrage est assumée par les Collectivités Locales et des porteurs de projets autre que les services techniques et Ong spécialisées et compétentes. Dans ce cas, le Maître d'Ouvrage peut :

- déléguer la Maîtrise d'Ouvrage à des organismes ou structures techniquement compétentes : cas de la Délégation de Maîtrise d'Ouvrage ;
- ou se faire assister par des services ou organismes compétent : cas de l'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage.

5.1.2 Le Maître d'Ouvrage Délégué

Lorsque le maître d'ouvrage ne possède pas l'expérience ou l'expertise nécessaire au pilotage du projet, il peut faire appel à une maîtrise d'ouvrage déléguée (compétent en matière de gestion de projet). La maîtrise d'ouvrage déléguée (notée parfois MOD) constitue l'interface entre le maître d'oeuvre et le maître d'ouvrage afin d'aider le maître d'ouvrage à définir clairement ses besoins et de vérifier auprès du maître d'oeuvre si l'objectif est techniquement réalisable. La maîtrise d'ouvrage déléguée **peut ne pas se substituer** pour autant à la maîtrise d'ouvrage et **ne pas avoir** de responsabilité directe avec le maître d'oeuvre.

La délégation de maîtrise d'ouvrage consiste à mandater un autre acteur, généralement plus compétent techniquement, pour assurer le rôle de maîtrise d'ouvrage lors de la conduite d'un

projet. L'acte de délégation de Maîtrise d'Ouvrage précise les responsabilités et prérogatives du Maître d'Ouvrage Délégué (prises de décisions, relations avec les contractants...).

Un contrat de délégation lie donc les deux acteurs, et prend généralement fin une fois l'ouvrage réalisé, laissant le maître d'ouvrage initial reprendre son rôle pour l'exploitation de l'ouvrage.

5.1.3 L'Assistant au Maître d'Ouvrage

A la différence de la Délégation de la Maîtrise d'Ouvrage, l'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage permet au Maître d'Ouvrage d'avoir recours aux conseils et recommandations d'un organisme compétent pour aider à la prise de décision.

Si la délégation de maîtrise d'ouvrage permet de résoudre rapidement l'éventuel problème de compétences du maître d'ouvrage institutionnel, l'assistance à la maîtrise d'ouvrage a l'avantage de favoriser un transfert de compétences plus rapide vers le maître d'ouvrage, ce qui est plus conforme à l'objectif de renforcement de capacité des collectivités locales.

Dans ce cas, le maître d'ouvrage garde la responsabilité des décisions et des choix, mais pour décider, il fait réaliser des études par des prestataires (bureaux d'études, opérateurs privés) et demande des conseils à des organismes plus compétents en la matière. Tous ces acteurs agissent **aux côtés du maître d'ouvrage**, pour **l'aider à** mener à bien son projet :

- aide à la prise de décision (étudier) ;
- aide à la concevoir l'ouvrage voulu ;
- aide au montage des dossiers de financement ;
- aide à sélectionner des entreprises ou fournisseurs pour la réalisation du projet (appels d'offres, passation de marchés) ;
- aide au suivi et au contrôle de la réalisation de l'ouvrage (suivi de chantier) ;
- aide à valider la réalisation de l'ouvrage réalisé (contrôle, réception de l'ouvrage).

5.1.4 Le Maître d'œuvre

Pour les différentes tâches relatives aux missions de Maîtrise d'Ouvrage, le Maître d'Ouvrage peut avoir recours à plusieurs acteurs suivant leur spécialité, qu'ils soient prestataires (avec un contrat et une rémunération) ou conseillers techniques.

Le maître d'oeuvre (ou maîtrise d'oeuvre, notée MOE) est l'entité retenue par le maître d'ouvrage pour mener **toutes les tâches relatives à la réalisation de l'ouvrage**, dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par ce dernier conformément à un contrat. La maîtrise d'oeuvre est donc responsable des choix techniques inhérents à la réalisation de l'ouvrage conformément aux exigences de la maîtrise d'ouvrage. Le maître d'oeuvre a ainsi la responsabilité dans le cadre de sa mission de désigner une personne physique chargée du bon déroulement du projet, il s'agit du chef de projet.

En fonction de la complexité ou de l'importance des projets (forages, château d'eau, réseaux importants, électrification des forages...), le Maître d'Ouvrage peut impliquer un Maître d'Ouvre selon un processus simple ou composé.

Selon le processus simple, un seul Maître d'œuvre est chargé de la conception et de contrôler la réalisation (appelé aussi Ingénieur Conseil). Selon le processus composé, plus complexe, le concepteur est différent du ou des Maîtres d'œuvre chargés du contrôle des travaux. C'est le cas lorsque plusieurs ouvrages ou prestations de nature différente sont réalisés : cas d'une adduction comprenant plusieurs lots techniques tels que : le forage, le génie civil (stockage et réseaux), les équipements (exhaure, source d'énergie, traitement...).

La réalisation des projets et programmes peut se faire avec ou sans maîtrise d'œuvre. Dans l'un ou l'autre des cas, le Maître d'Ouvrage est responsable du choix du Maître d'Oeuvre ou assure les tâches que devrait mener le Maître d'œuvre (l'interface entre le MOA et les prestataires n'existe plus).

- **Réalisation sans maître d'oeuvre**

Le maître d'ouvrage a la responsabilité de faire réaliser l'ouvrage destiné à satisfaire les besoins. Il peut décider d'organiser le travail des différentes entreprises retenues pour les réalisations : il les recrute, passe des contrats avec elles en spécifiant les résultats attendus, le niveau de qualité, et assure le contrôle des travaux ou délègue ces différentes charges à un Maître d'Ouvrage Délégué ou à un Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage.

Dans ce cas, le Maître d'Ouvrage assume l'entière responsabilité de la qualité des résultats des activités des entreprises et des prestataires.

- **Réalisation avec maître d'oeuvre**

Mais lorsque la réalisation de l'infrastructure devient complexe et dépasse les compétences du maître d'ouvrage, il confie ces tâches à un maître d'oeuvre, qui sera tenu de mettre en œuvre tout ce qui sera nécessaire pour réaliser l'ouvrage tel qu'il est voulu par le maître d'ouvrage.

Le maître d'oeuvre doit livrer au maître d'ouvrage un ouvrage conforme aux caractéristiques techniques qu'il a formulées (avec l'aide des assistants), pour cela, il est responsable :

- de **trouver les entreprises** nécessaires (recrutement, appel d'offres...) ;
- d'établir, **plans à l'appui**, les éléments de l'ouvrage que chaque entreprise doit réaliser ;
- de signer avec elles des **contrats** qui l'assurent d'une bonne qualité de travail ;
- **d'organiser l'intervention** des différentes entreprises ;
- de suivre et **contrôler** leur travail ;
- de faire valider par le maître d'ouvrage toute modification des plans de départ qui serait nécessaire au moment de la réalisation ;
- de **préparer la réception** de l'ouvrage fini par le maître d'ouvrage.

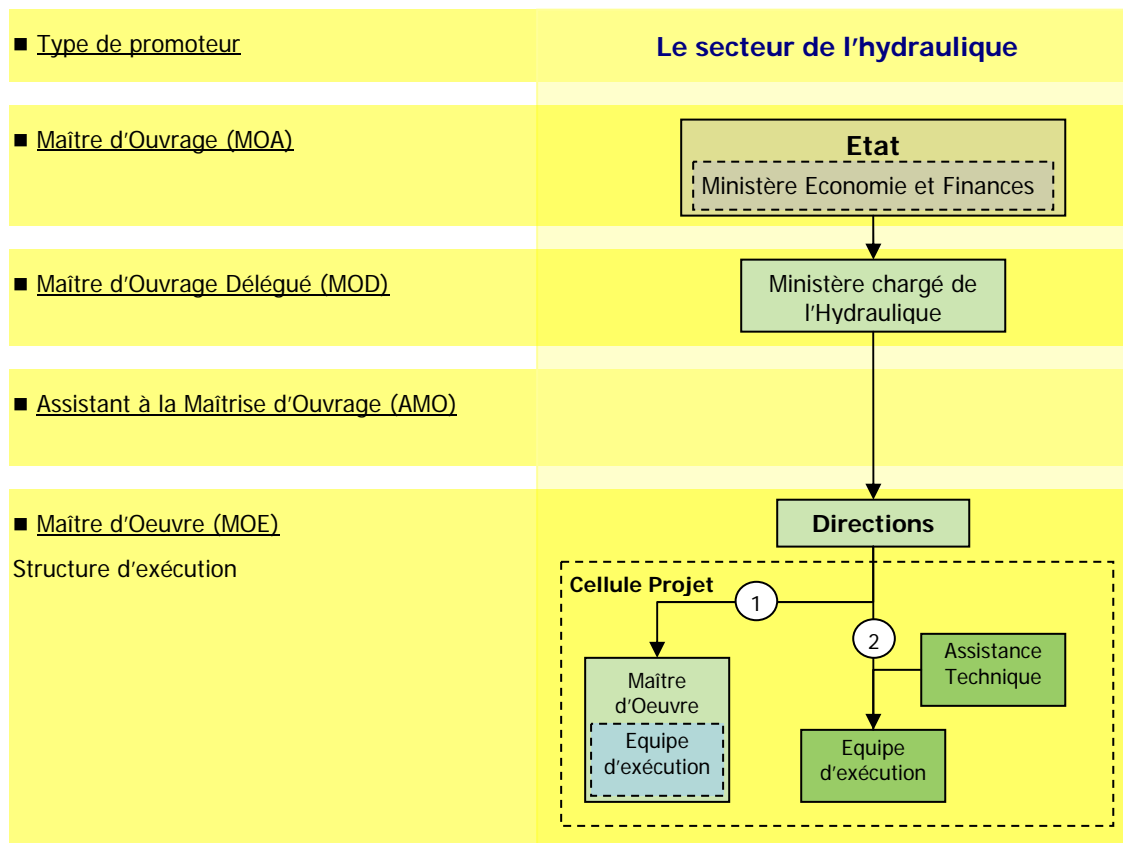
Si la réalisation de l'ouvrage est plus complexe, et qu'il faut de bonnes connaissances techniques pour piloter et organiser le travail des entreprises, le maître d'ouvrage a intérêt à passer par un maître d'oeuvre. De cette façon, c'est le maître d'oeuvre qui supporte la responsabilité d'obtenir un ouvrage conforme aux attentes.

Il est essentiel de garder à l'esprit qu'un **assistant au maître d'ouvrage** aide ce dernier à définir ce qu'il veut, alors qu'un **maître d'oeuvre** est un prestataire engagé pour réaliser ce qui a été défini.

5.2 Les principaux cadre d'organisation et montages institutionnels

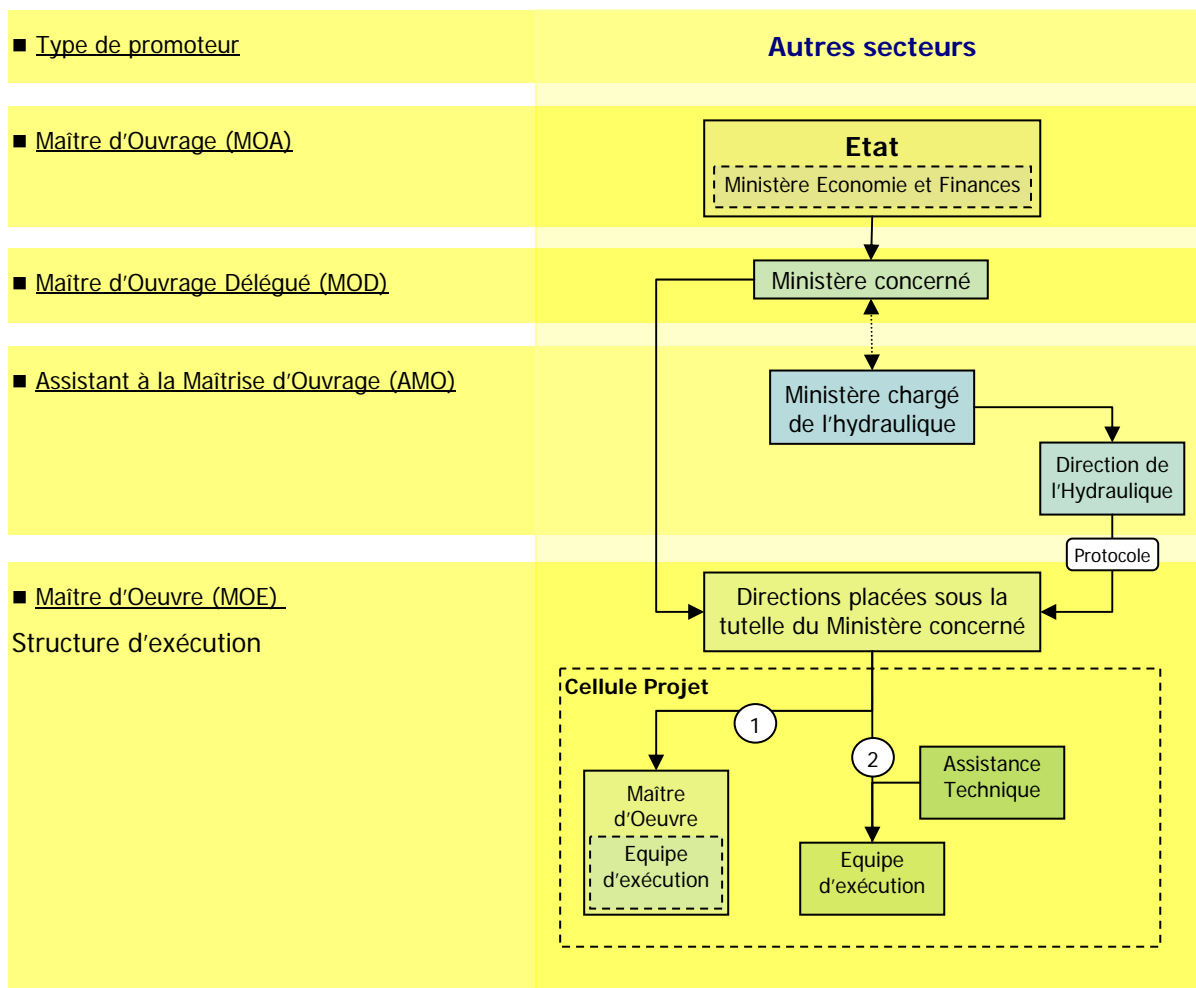
En fonction du type de promoteur, plusieurs schémas d'organisationnel et de cadrage institutionnel sont possibles. Cette organisation, très en amont, concerne le MOA, le MOD, l'AMO et le MOE.

Cas n°1 : Le promoteur le secteur de l'hydraulique : le ministère ou un des services



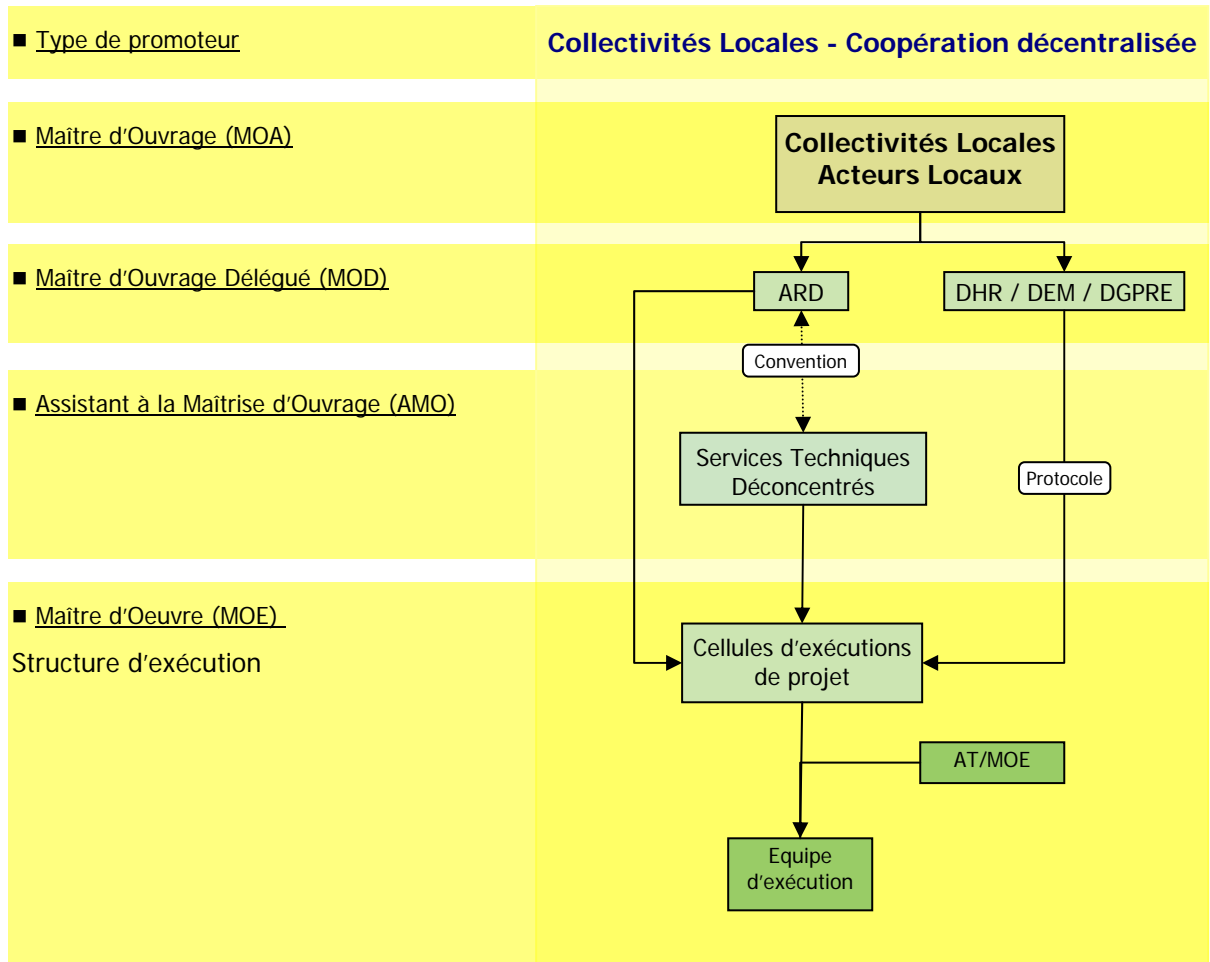
C'est le cas le plus courant pour le secteur de l'hydraulique rurale. Dans le cadre du PEPAM, les Directions jouent le rôle d'agence d'exécution des composantes du PEPAM.

Cas n°2 : Le promoteur est un secteur autre que l'hydraulique : le ministère ou un des services

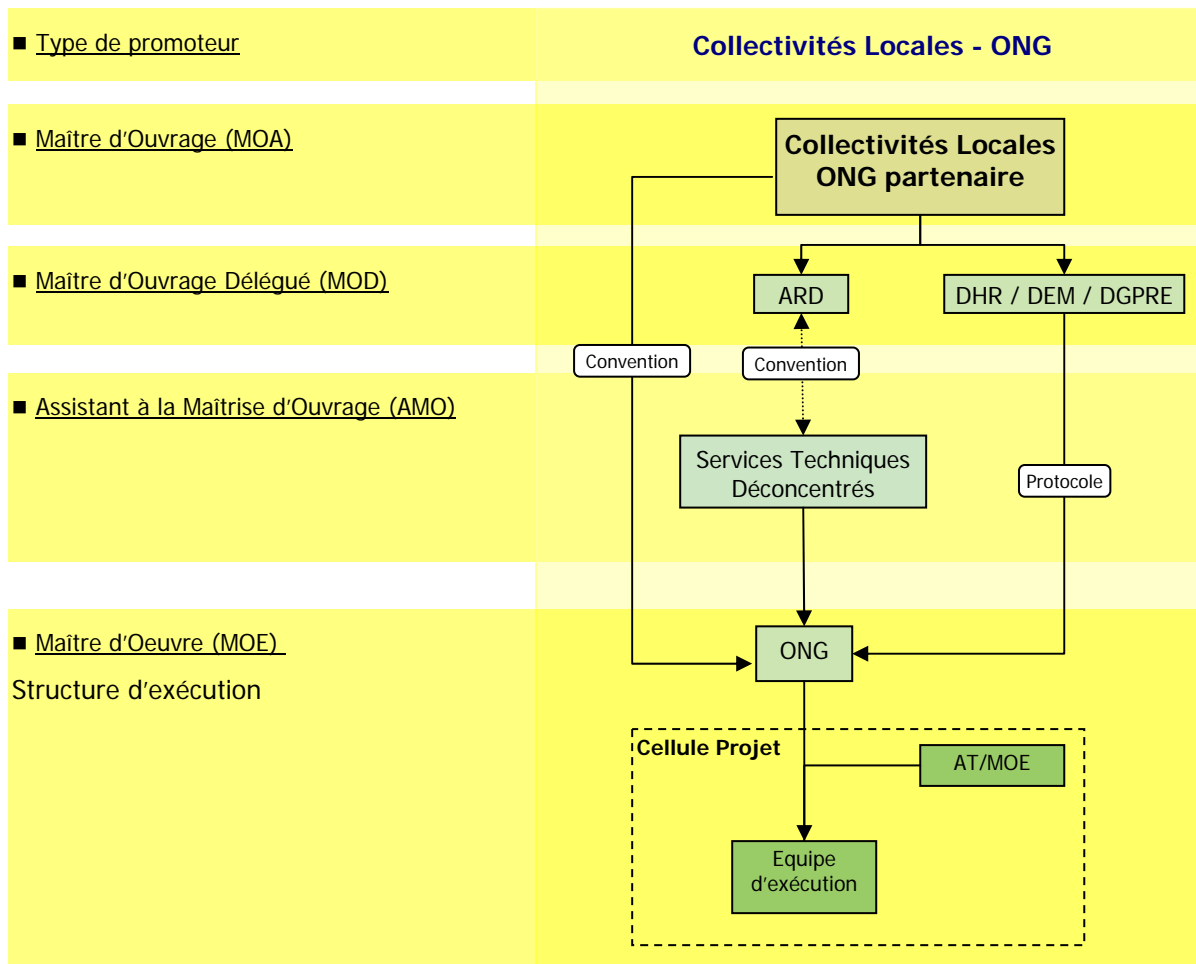


C'est l'exemples des projets AEP mis en œuvre par d'autres ministères ou d'autres directions ou organismes publics non impliqués dans le secteur de l'hydraulique rurale (Chargé de l'Elevage, de la Décentralisation, de l'Education, de l'Agriculture, Projet AEP de la SAED...).

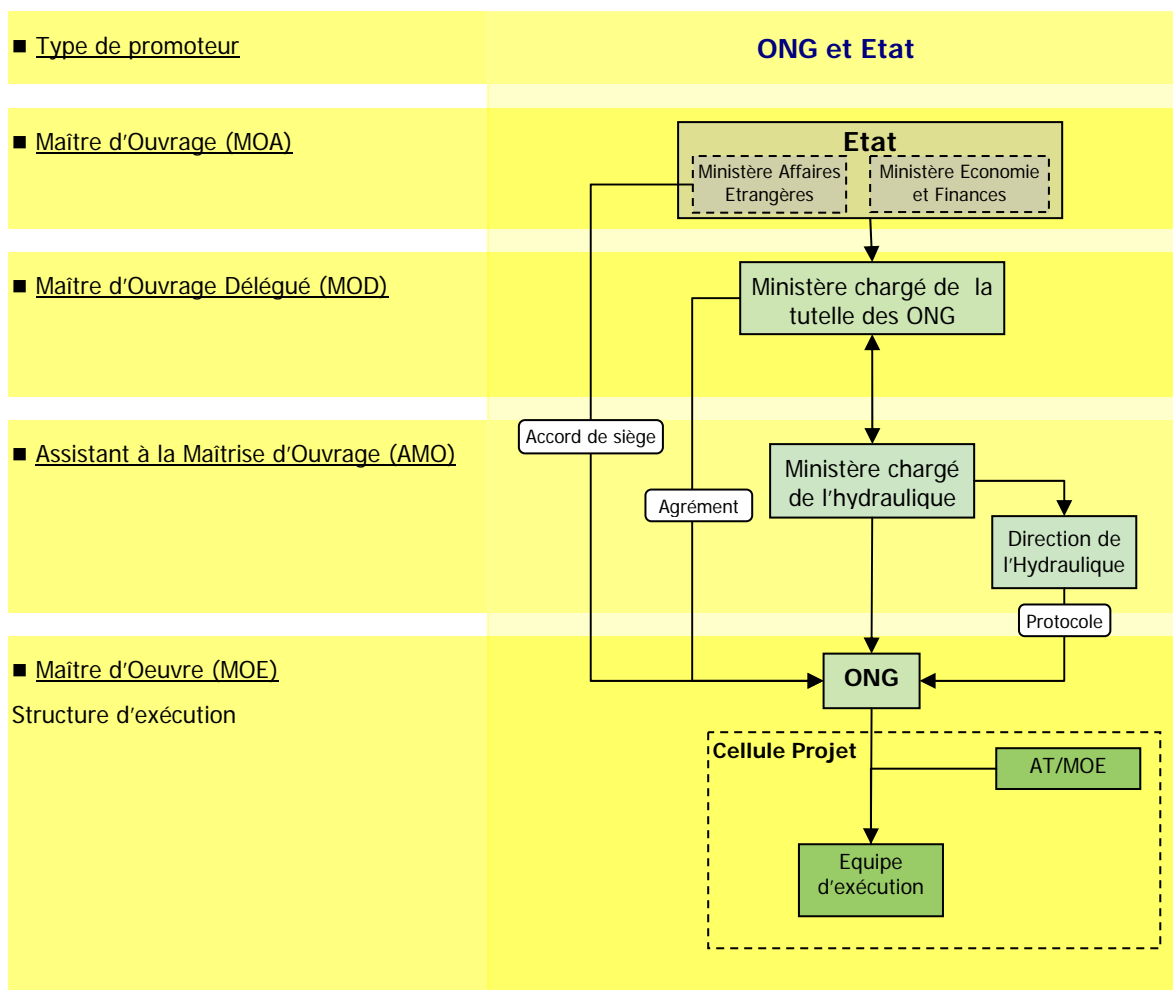
Cas n°3 : Le promoteur est une collectivité locale



Cas n°4 : Le promoteur est une collectivité locale avec comme partenaire une ONG nationale ou locale



Cas n°4 : Le promoteur est une ONG partenaire de l'Etat



5.3 Acteurs et rôles

Les rôles des différents services compétents de l'état sont définis en tenant compte de la mission de chacune des directions impliquées. Ces missions sont définies par les textes réglementaires et décrets organisation notamment le Ministère chargé de l'Hydraulique (extrait du décret organisant le ministère chargé de l'hydraulique).

5.3.1 Rôles et responsabilités générales

■ L'Etat

L'Etat assumera les rôles et responsabilités suivantes :

- la responsabilité finale de l'atteinte des objectifs nationaux de desserte en eau potable ;
- assurer la pérennité de l'approvisionnement en eau ;
- veillera à la préservation et à la protection des ressources en eau et de l'environnement ;
- la maîtrise d'ouvrage de grands projets d'hydraulique, dans certains cadres d'opportunité et notamment de mobilisation de financements extérieurs, en vue d'élever de manière substantielle et rapide le taux d'accès à l'eau potable.

■ Les collectivités locales

Les collectivités locales exerceront la **responsabilité locale de planification et de maîtrise d'ouvrage de projets**. Elles se verront renforcées dans leur fonction de maître d'ouvrage local dans le domaine de l'eau potable, pour les projets de petite et moyenne envergure.

■ Les populations

Les populations rurales, à travers leurs communautés de base et leurs structures associatives, seront les acteurs directs du service public de l'eau potable. Elles seront au centre des interventions à toutes les étapes du cycle des projets.

5.3.2 Au niveau central

5.3.2.1 Direction de l'Hydraulique Rurale

Les missions essentielles de la DHR sont axées sur la programmation et de réalisation des travaux neufs d'infrastructures hydrauliques principalement :

- la planification du sous-secteur de l'Hydraulique ;
- la validation des spécifications pour la réalisation des infrastructures et équipements ;
- la validation des options techniques de dimensionnement en fonction de la configuration de la demande, des localités et en conformité avec les cahiers de charges ;
- la participation et approbation des réceptions techniques pour les ouvrages et équipements neufs ;
- l'appui à la mise en œuvre des programmes d'investissements neufs pour les infrastructures relevant directement de ses compétences (forage, château d'eau, réseau principal).

5.3.2.2 Direction de l'Exploitation et de la Maintenance

La DEM est responsable de la qualité et de la continuité du service de l'eau potable et est chargée à ce titre de :

- la maintenance des systèmes d'exhaure ;
- la validation des spécifications techniques des systèmes de pompage ;

- la réhabilitation et renouvellement des systèmes de pompage ;
- la réalisation de l'extension des réseaux d'adduction d'eau potable ;
- la validation des options techniques de dimensionnement des systèmes d'exhaure en fonction de la configuration de la demande, des localités et en conformité avec les cahiers de charges ;
- la participation et approbation des réceptions techniques pour les ouvrages et équipements renouvelés ou réhabilités ;
- la supervision de la mise en place et la formation des associations d'usagers en conformité avec les principes de la réforme ;
- du suivi de l'exploitation des points d'eau, organisation des usagers et appui-conseil, renouvellement et réhabilitation des ouvrages, infrastructures et équipements hydrauliques.

La DEM est chargée de l'application de réforme du système de gestion des forages ruraux motorisés depuis 1997 initiées par l'Etat du Sénégal depuis 1997. Une phase pilote a été mise en œuvre en 1999-2004 dans les 4 régions du centre-ouest, l'extension est envisagée vers les autres régions.

5.3.2.3 Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau

La DGPRE est chargée de la planification et gestion des ressources en eau, du suivi de la qualité des ressources en eau, de la collecte, du traitement et de l'analyse des données, de la gestion des bases de données. Elle est impliquée dans le fonctionnement et le secrétariat des structures chargées de la gestion des ressources en eau tels que le Comité Technique de l'Eau et le Conseil Supérieur de l'Eau.

La DGPRE est étroitement impliquée dans la conception et la mise en œuvre du Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau.

5.3.3 Au niveau décentralisé et déconcentré

5.3.3.1 Subdivision Maintenance

La Subdivision se charge de la maintenance lourde et complexe (nécessitant une logistique appropriée), de la formation et parfois, du recyclage des conducteurs de forage. La Subdivision Maintenance est placée sous la tutelle administrative de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance.

5.3.3.2 Division Régionale de l'Hydraulique

La Division Régionale de l'Hydraulique assure la tutelle administrative des Brigades des Puits et Forages et de ce fait sont impliquées dans la supervision des activités et l'appui des ces structures.

De plus en plus, les DRH jouent le rôle d'Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage des projets d'hydraulique, pour le compte des collectivités locales notamment.

Le rôle des DRHA dans la mise en œuvre des sous-projets eau et assainissement portera essentiellement sur :

- l'appui à la planification des sous-projets ;
- la validation des options techniques retenues,
- l'appui à la maîtrise d'ouvrage des sous-projets d'extension de réseau d'eau potable, de réhabilitation de puits et de renouvellement d'équipements d'exhaure ;
- la participation aux phases critiques d'implantation, de contrôle des travaux de superstructures et forages et de réceptions.

Ces différentes formes d'appui peuvent s'opérer dans le cadre de Convention d'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage ou de Délégation de la Maîtrise d'Ouvrage spécifique aux sous-projets eau et assainissement. Un contrat est déjà disponible pour ce type de prestations.

5.3.3.3 Brigade des Puits et Forages

Les BPF sont des structures déconcentrées de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance. Elles interviennent en accompagnement de la mise en œuvre et en aval en terme de suivi et prestations de maintenance des systèmes d'exhaure et ouvrages de captage (puits, forages, contre-puits) et des réseaux de distribution d'eau potable.

Les BPF assurent le dépannage des forages (pour les ASUFOR n'étant pas sous contrat avec les opérateurs privés), les dépenses à la charge des populations (frais de carburant et déplacement des équipes de maintenance, achat ou remboursement des pièces usagées et de rechange, prise en charge des repas de l'équipe intervenant).

Elles procèdent au suivi de l'exploitation, à la collecte des données de fonctionnement (rapports techniques) et d'exploitation-gestion (rapports financiers).

Lors de ses interventions de dépannage des forages ou des visites de routine, le personnel de la BPF (Contremaître, électromécanicien, chef de brigade) procède au suivi des activités du conducteur et à un appui-conseil technique ponctuel.

La BPF supervise les travaux sur le réseau (extension, densification, branchements privés) dont la Maîtrise d'Ouvrage est assurée par les ASUFOR, ayant en charge :

- L'appui à l'organisation et à la formation des usagers,
- L'appui à la contractualisation de la maintenance,
- L'appui à l'identification de sous-projets de réhabilitation de puits ou forage, de renouvellement d'équipements d'exhaure et de traitement et d'extension-densification de réseaux de distribution.

5.3.3.4 Brigade Hydrologique

Le suivi de la qualité de l'eau dans le cadre des missions des Brigades Hydrologiques n'est pas systématique. Les BH sont placées sous la tutelle de la DGPRE. Elles sont chargées de la collecte et de la transmission des données de suivi de l'évolution des ressources en eau à partir d'un réseau d'ouvrages et d'équipements de mesure.

5.3.3.5 Collectivités et structures d'appui

Il n'existe pas de compétences transférées dans le domaine de l'hydraulique. Les collectivités locales s'impliquent néanmoins dans le financement et la mise en œuvre des projets hydrauliques qui revêtent un caractère prioritaire pour les populations.

Les Communautés Rurales sont appelées à s'impliquer davantage dans le suivi du fonctionnement des forages. Elles limitent leurs activités au contrôle des ASUFOR dans le cadre de la Commission de Contrôle qui est une instance de suivi et de contrôle.

Dans le cadre du PEPAM, les missions assignées aux Collectivités Locales sont les suivantes :

- la responsabilité locale de planification et de maîtrise d'ouvrage de projets ;
- la maîtrise d'ouvrage local dans des projets de petite et moyenne envergure ;
- la mise en place et l'animation des cadres participatifs, de communication et de consultation qui permet d'impliquer tous les acteurs locaux aux processus de prise de décisions, en premier lieu les populations ;
- l'élaboration et l'actualisation des plans locaux d'hydraulique et d'assainissement, dans le cadre de leur mission de planification locale, en liaison avec les Services déconcentrés de l'hydraulique et de l'assainissement, avec l'appui d'opérateurs spécialisés (ONG ou bureaux d'études);
- assurer la maîtrise d'ouvrage locale des projets qu'elles réalisent déjà aujourd'hui dans le cadre des projets d'appui au développement local ou de la coopération décentralisée ;
- mise à jour de la programmation annuelle des projets;

- assurer l'autorité déléguante du service public de l'eau potable lorsque celle-ci lui sera transférée par l'Etat dans le cadre de la future loi sur le service public de l'eau potable et de l'assainissement;
- rechercher, mobiliser et gérer des financements auprès de leurs partenaires directs (ex. coopération décentralisée), ou dans le cadre des prérogatives d'ordonnancement budgétaire qui leur sont données par l'Etat;
- constituer, si nécessaire, des groupements d'intérêts communaux pour prendre en charge des projets de plus grande envergure.

5.3.3.6 ONG

Les ONG sont des partenaires importants des populations et collectivités dans le cadre de l'appui au développement et la lutte contre la pauvreté. Plusieurs ONG interviennent dans le secteur de l'hydraulique rurale en appui aux actions de l'Etat dans le cadre du financement des investissements et du renforcement de capacité des structures de gestion.

A ce titre, les missions des ONG sont diverses et s'étendent de la formulation des idées de projet (en tant que promoteurs) à leur financement. Il existe de plus en plus des ONG spécialisés dans les prestations de service concernant les mesures d'accompagnement (organisation des populations, animation, sensibilisation, formation), l'appui technique, le conseil, le suivi et dans la mise en place de structures mutualistes (fédérations, mutuelles d'épargne et de crédit...).

Les ONG assurent un important rôle d'intermédiation entre les populations et les partenaires financiers dans la recherche du financement des projets.

5.3.3.7 Populations et associations

- Villages

Ils participent en tant qu'entité administrative, à la structuration des ASUFOR L'existence de comité villageois chargés de l'entretien des ouvrages de distribution a été relevée comme innovation.

Les villages contribuent au fonctionnement des ASUFOR notamment en désignant des délégués au sein du Comité Directeur

- Ménages

Les ménages sont bénéficiaires du service de l'eau, notamment à travers les ouvrages de desserte publics (bornes fontaines) et privés (branchements individuels). Ils sont représentés au sein de l'ASUFOR par leur responsable, qui est détenteur du droit d'adhésion et de la qualité de membre (tous les membres du ménage ne sont pas membres de l'AG individuellement)

- Usagers

Les usagers sont bénéficiaires finaux du service de l'eau et constituent l'assemblée générale des ASUFOR. A ce titre, ils participent au fonctionnement de l'ASUFOR, aux prises de décisions importantes (avec quorum) lors de la tenue des assemblées générales, notamment celles concernant la fixation du tarif de l'eau. Les usagers peuvent revêtir plusieurs formes : les populations, les usagers productifs (maraîchers, éleveurs, artisans, PME/PMI), les usagers des infrastructures communautaires (écoles, postes de santé, mosquées, marchés). Les usagers peuvent résider ou non dans les localités directement polarisés par les ouvrages (transhumants par exemple).

Ils contribuent à la formation de l'épargne de l'ASUFOR à travers les recettes perçues sur la vente de l'eau. La continuité du paiement de l'eau est une condition nécessaire et indispensable à la pérennisation de la desserte en eau.

Les usagers désignent ou constituent le personnel local d'exploitation : préposés aux points de distribution, releveurs, collecteurs, conducteurs, plombiers...Ils constituent le premier échelon de contrôle et d'évaluation de la qualité du service de l'eau.

5.3.3.8 Banques et structures de crédit, microfinance

L'implication du secteur de la finance dans le domaine de l'hydraulique trouve son origine dans la recherche de moyens de sécurisation des recettes générées par l'exploitation et de transparence dans la gestion des forages.

Le passage du mode de vente de l'eau de la cotisation forfaitaire à la vente de l'eau au volume, a favorisé une régularité et une importance des recettes. Des sommes importantes sont détenues par les structures de gestion. La prise en compte du renouvellement des équipements (intégré dans la structure du coût de l'eau) a nécessité la sécurisation de l'épargne destinée à l'amortissement des équipements d'exhaure à la charge des usagers et des fonds générés par la vente de l'eau.

Les comptes (épargne et courant) des structures de gestion des forages sont ouverts dans les banques et structures de microfinance (système financier décentralisé) pour garantir la transparence de la gestion des ressources financières.

Par ailleurs, le circuit de paiement et d'appui financier implique souvent le secteur de la finance. Cependant, aucune relation formelle n'existe encore entre celui-ci et le secteur de l'hydraulique, ce, malgré l'importance des dépôts effectués issus de la vente de l'eau.

L'ouverture d'un compte est un préalable à la reconnaissance juridique, ce qui implique de fait le secteur de la finance dans le cadre du contrôle et de la régulation de l'exploitation et de la gestion des points d'eau.

5.3.3.9 Secteur privé

Le secteur privé impliqué dans la réalisation des projets hydrauliques comprend l'ensemble des entreprises de travaux, de fournisseurs d'équipements et de prestataires de service.

■ Les bureaux d'études, consultants et prestataires privés

En phase de projet (de la planification à la réalisation), les bureaux d'études et consultants sont chargés des études préliminaires (PLHA, diagnostic, études de faisabilités), des études d'avant-projet, de conception, de la maîtrise d'œuvre. Ces prestataires sont aussi chargés de l'évaluation à mi-parcours ou de l'évaluation finale.

En phase post-projet, les prestations de services se limitent aux audits, évaluations et prestations d'appui conseil aux acteurs. La réforme de la gestion des points d'eau a permis de transférer l'exploitation et la gestion des points d'eau à des gérants privés.

Au cours des travaux, la réalisation des ouvrages complexes tels que les forages, les châteaux d'eau et réseaux importants, implique des prestataires privés spécialisés tels que les experts en géophysique, les bureaux de contrôle et les topographes.

■ Les entreprises de travaux

Elles ont la charge de réaliser le génie civil (ouvrages de stockage, ouvrages de distribution, bâtiment d'exploitation), la fourniture et la pose des tuyauteries et accessoires des réseaux de distribution, les forages et puits.

A l'exception des entreprises de forage, les entreprises concernées par les travaux s'activent dans le secteur du BTP.

■ Les fournisseurs d'équipements

Cette catégorie de prestataires assurent la fourniture, la pose et la maintenance des équipements hydrauliques et électromécaniques (pompes et moteurs) et électriques (groupe électrogène, réseau

électrique). Parmi les équipements et fournitures, on compte aussi les équipements de potabilisation.

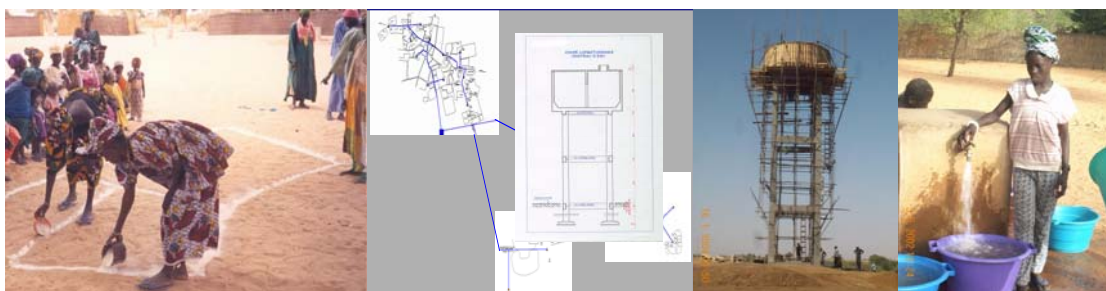
Les fournisseurs d'équipements constituent les principaux prestataires de service de maintenance, par extension de leurs prestations de pose et de garantie commerciale. Ils assurent la gestion de la filière d'approvisionnement en pièces de rechange et de produits divers (huile, produits de traitement...).

Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire
Ministère de la Prévention, de l'Hygiène Publique, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Urbaine

Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire

PEPAM 2015



Planifier, identifier, concevoir, réaliser et exploiter ...

Cahier n°2 Le Cycle de projet

Version provisoire
Avril 2006

Ousmane HANE
SEMIS, Espace Résidence Hann Mariste
Appartement 14-21, BP 652, tel : 8327397, fax :8326189

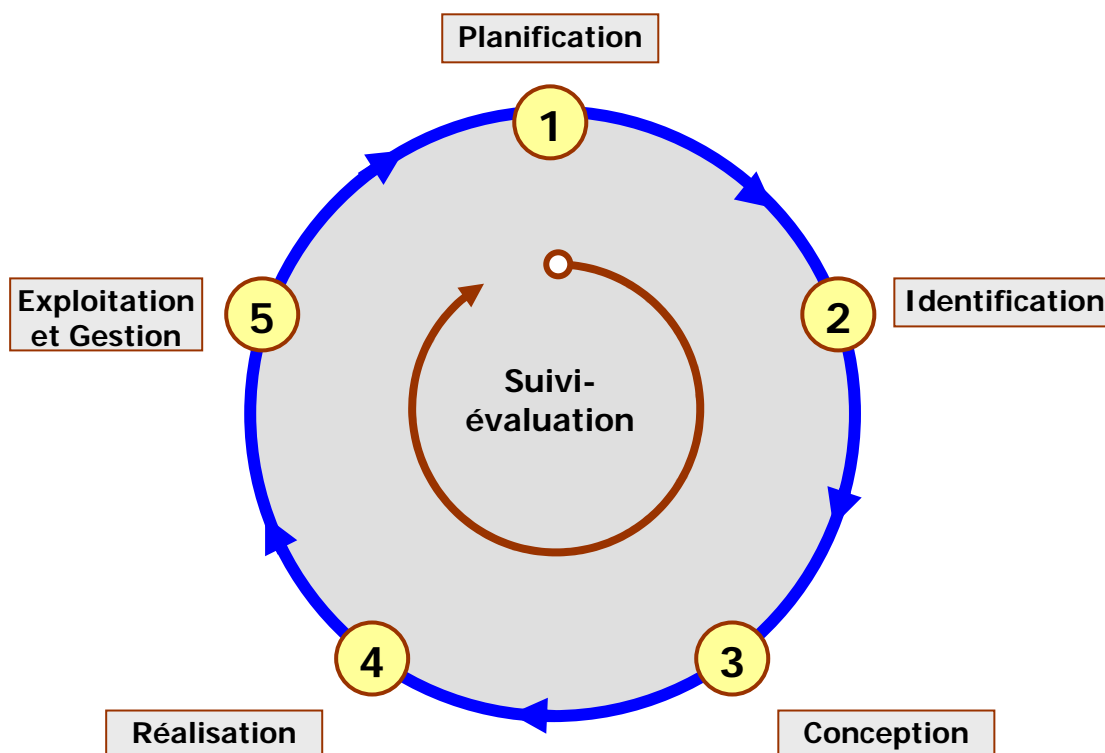
Table des matières

1. DEFINITION DES ETAPES DU CYCLE DE PROJET	2
1.1 RAPPEL DES ETAPES DU CYCLE	2
1.2 DETAILS DES ETAPES ET SOUS-ETAPES	3
1.3 PLANIFICATION	3
1.4 IDENTIFICATION.....	4
1.4.1 <i>L'initiateur du projet</i>	4
1.4.2 <i>Idée de projet et étude diagnostique participative</i>	5
1.4.3 <i>Organisation du projet</i>	6
1.4.4 <i>Étude de faisabilité</i>	7
1.5 CONCEPTION.....	7
1.5.1 <i>Conception technique</i>	8
1.5.2 <i>Élaboration des mesures d'accompagnement</i>	8
1.6 REALISATION	9
1.6.1 <i>Mise en oeuvre des mesures d'accompagnement</i>	9
1.6.2 <i>Travaux et fournitures d'équipements</i>	9
1.7 MISE EN EXPLOITATION	10
2. LES ELEMENTS D'UNE ADDUCTION EN EAU POTABLE	11
2.1 CAPTAGE.....	12
2.1.1 <i>La Ressource en eau</i>	12
2.1.2 <i>Captage souterrain</i>	14
2.1.3 <i>Captage de surface</i>	18
2.1.4 <i>Les principales caractéristiques du captage</i>	19
2.2 LE SYSTEME D' SYSTEME D'EXHAURE	20
2.2.1 <i>Pompage</i>	20
2.2.2 <i>Source d'énergie</i>	22
2.2.3 <i>Accessoires de systèmes d'exhaure</i>	24
2.3 LE REFOULEMENT	25
2.4 TRAITEMENT	26
2.4.1 <i>Traitement des eaux de surface</i>	26
2.4.2 <i>Traitement des eaux souterraines</i>	27
2.4.3 <i>Autres procédés : élimination fluor, excès de fer, polluants divers</i>	27
2.5 STOCKAGE	27
2.5.1 <i>Le soubassement</i>	27
2.5.2 <i>Cuve</i>	28
2.5.3 <i>Les équipements</i>	28
2.6 LE RESEAU DE DISTRIBUTION.....	29
2.6.1 <i>Le réseau de distribution</i>	29
2.6.2 <i>Les ouvrages de distribution</i>	29

1. DEFINITION DES ETAPES DU CYCLE DE PROJET

1.1 Rappel des étapes du cycle

Le cycle de mise en œuvre des projets hydraulique comprend 5 étapes principales : la planification, l'identification, la réalisation et l'exploitation-gestion. Ces différentes étapes sont détaillées plus loin en sous-étapes.



Cette proposition de cycle de projet vise une maîtrise rapide par les acteurs et promoteurs de projets hydrauliques. La particularité réside dans le fait que le suivi-évaluation est considérée comme une activité continue durant tout le processus de mise en œuvre.

En effet, si l'évaluation peut être ponctuelle (avant, pendant et après le projet) à travers les évaluations ex-ante, à mi-parcours et ex-post, la mise en place d'un cadre unifié d'intervention rend indispensable un suivi continu de la mise en œuvre des projets, sur la base d'indicateurs et d'outils spécifiques à chacune des étapes clés. Le couplage

La continuité de la mise en œuvre du cycle de projet est garantie par la réalisation d'étapes intermédiaires (sous-entendues) et essentielles telles que :

- l'instruction des projets (en partant des solutions et idées de projet, mise en œuvre de la démarche de validation, d'intégration au CUI, formulation de requêtes de financement) ;
- la mise en place du financement des études d'identification, le financement des études de conception, le financement du projet (réalisation des travaux, fournitures, maîtrise d'œuvre, accompagnement).

1.2 Détails des étapes et sous-étapes

Référence	Etape principale	Etape secondaire	
P	PLANIFICATION	P.1	INVENTAIRE
		P.2	BILAN
		P.3	SOLUTIONS
		P.4	PLAN D'ACTION
I	IDENTIFICATION	I.1	FORMULATION DE L'IDEE DE PROJET
		I.2	ORGANISATION DU PROJET
		I.3	DIAGNOSTIC
		I.4	ETUDE DE FAISABILITE
		I.6	CHOIX DE L'OPTION TECHNIQUE ET VALIDATION
C	CONCEPTION	C.1	CHOIX DU CONCEPTEUR
		C.2	CONCEPTION TECHNIQUE
		C.3	CONCEPTION MESURES D'ACCOMPAGNEMENT
R	REALISATION	R.1	RECRUTEMENT ENTREPRISES ET FOURNISSEURS
		R.2	REALISATION DES TRAVAUX ET FOURNITURES
		R.3	RECEPTIONS DES TRAVAUX ET FOURNITURES
		R.5	ACCOMPAGNEMENT
EX	EXPLOITATION-GESTION	G.1	ORGANISATION DES USAGERS
		G.2	DEFINITION MODE D'EXPLOITATION ET DE GESTION
		G.3	CONTRACTUALISATION
		G.4	CONTROLE

1.3 Planification

La mise en œuvre des sous-projets eau et assainissement obéira à une logique d'intervention cohérente avec comme préalable la planification à l'échelle de la communauté rurale du secteur de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

Pour faciliter la mise en œuvre de cet important volet, le manuel propose un contenu et une méthodologie de mise en œuvre d'un Plan Local Hydraulique et Assainissement (PLHA). Les modalités de choix et le contenu des missions des structures en charge de l'élaboration de ce plan sectoriel local sont précisés dans les contrats type de prestataires de service.

La planification fera ressortir la situation actuelle de l'hydraulique et de l'assainissement dans chaque communauté rurale avec un descriptif détaillé des équipements et ouvrages existants et une estimation du niveau de couverture des besoins en eau et assainissement.

Le PLHA proposera un cadre d'intervention et des actions à mettre en œuvre avec comme objectif à terme, la satisfaction des besoins en eau et assainissement selon des indicateurs qualitatifs et quantitatifs et un échéancier précis.

Le PLHA analysera et proposera des options techniques et constituera le point de départ de l'identification fine des sous-projets.

1.4 Identification

Tout projet ou programme est appelé à satisfaire des besoins ou à répondre à des attentes. La relation entre la satisfaction finale des besoins exprimés et les réalisations à envisager n'est pas forcément maîtrisée par les porteurs ou initiateurs des projets.

Il peut arriver que le projet consiste pour un demandeur, en l'acquisition d'un bien, sans que le besoin réel ne soit satisfait. L'importance de la phase d'identification réside dans la formulation précise des besoins et des attentes et des perspectives de solutions.

La finalité de l'identification est :

- la définition précise des besoins auxquels le projet va répondre,
- la définition de la logique de projets : objectifs, résultats, activités,
- l'évaluation de la pertinence, de l'opportunité à mettre en œuvre le projet et du niveau de priorité à accorder au projet pour aider à la prise de décision,
- la définition des solutions techniques envisageables, des contraintes de mise en œuvre et une idée des coûts.

L'identification se décompose en trois étapes : la formulation de l'idée de projet, le diagnostic et l'étude de faisabilité.

L'idée de projet constitue le point de départ du processus. Cette idée de projet est formulée par un initiateur qui peut se présenter sous diverses configurations.

1.4.1 L'initiateur du projet

L'idée de projet ne vient pas forcément du seul maître d'ouvrage. L'idée de projet est formulée par « un porteur de projet » ou « promoteur de projet » ou « initiateur de projet » qui peut être, selon les expériences vécues :

- une personne influente d'une localité (élu, leader politique, autorité coutumière, religieuse, administrative...)
- tout ou partie de la population d'une localité,
- les ressortissants d'une localité,
- une association ou groupement d'une ou d'un ensemble de localité,
- un partenaire d'une ou de plusieurs localités,
- une collectivité locale : région, commune, communauté rurale,
- une ONG,
- les partenaires au développement dans le cadre de la Coopération Décentralisée,
- les partenaires dans le cadre de la coopération bilatérale, multilatérale...,
- dans le cadre du Partenariat Public-Privé (PPP), le secteur privé peut se constituer comme porteur de projet,
- l'Etat et ses démembrements, qu'ils soient du secteur ou hors du secteur de l'hydraulique rurale.

Un initiateur de projet peut donc être n'importe quel acteur concerné par l'eau potable dans un ou plusieurs villages.

L'initiateur peut accompagner ou se retirer du processus une fois l'idée formulée. Dans l'un ou l'autre des cas, l'idée est reprise, affinée et intégrée à un processus devant permettre sa concrétisation.

En fonction de chaque type de promoteur, les acteurs impliqués sont organisés pour une mise en œuvre efficiente et efficace des projets.

1.4.2 Idée de projet et étude diagnostique participative

■ Idée de projet

L'idée de projet existe à partir du moment où elle est formulée par un initiateur de projet ou un porteur de projet.

A la formulation de l'idée de projet, fait suite une organisation des acteurs impliqués dans la réalisation. Pour passer à l'étape suivante, il faut que l'idée de projet (au stade de vœux) soit concrétisée à travers une demande qui suivra un cheminement imposé par la législation en vigueur (tenant compte de l'origine du projet).

Le Maître d'Ouvrage est alors identifié à partir du montage institutionnel qui est jugé le plus adapté. Des exemples d'organisation institutionnelle sont proposés dans le Cahier n°1 consacré en partie à l'organisation des acteurs.

Il peut arriver que l'acteur, initiateur de projet, ait l'intention de financer le projet ou de mener (pousser le déroulement) du projet et se faire alors porteur de projet. Là aussi, le porteur de projet peut être n'importe quel acteur.

Le Maître d'Ouvrage est désigné en fonction de l'origine de l'idée de projet. Le premier interlocuteur d'un porteur de projet doit être la Collectivité Locale compétente ou l'État à travers ses services techniques).

■ Cohérence avec la politique, les stratégies et objectifs du secteur

L'idée de projet formulée par un initiateur est soumise aux Maîtres d'Ouvrage potentiels, qui veilleront avec l'appui des Services Techniques, à sa conformité avec la politique et les stratégies du secteur.

■ Cohérence avec le Plan Local de Développement et le PRDI

La collectivité locale vient donc de formuler une idée de projet ou d'en recevoir la demande. Pour qu'elle accepte d'en être le maître d'ouvrage, il faut qu'elle corresponde à ses objectifs prioritaires. Elle vérifie donc que le projet envisagé répond bien à une des priorités définies dans le Plan Local de Développement. En cas de conformité, l'idée de projet peut être validée à l'échelon de la Collectivité Locale concernée et soumise aux Services Technique de l'Etat pour validation.

■ Étude diagnostique participative

Pour assurer la pleine réussite du projet, l'implication de tous les acteurs potentiels est souhaitée. Cette démarche est considérée comme une approche participative. L'implication des usagers est l'étape la plus importante et la plus difficile. La validation de l'idée de projet au niveau local permet d'éviter plusieurs blocages et contraintes susceptibles d'apparaître en phase de réalisation.

A ce titre, quelque soit l'initiateur du projet, l'approche participative sera privilégiée, à travers une demande informée et responsable des populations futurs usagers.

Un diagnostic préalable est nécessaire en vue de:

- vérifier qu'il existe bien une demande parmi les bénéficiaires ;
- établir un état des lieux de la situation (concernant l'eau potable) pour connaître la situation de référence ;
- faire un diagnostic participatif des besoins pour définir la finalité du projet.

1.4.3 Organisation du projet

■ Rattacher l'initiateur au secteur de l'hydraulique rurale : quels mécanismes ?

Le diagnostic réalisé a mis en évidence la nécessité d'améliorer la desserte en eau potable des populations.

Le premier niveau d'intégration est opéré à travers la validation du diagnostic par : Collectivités (PLD, PRDI) pour le compte des populations bénéficiaires, par les Services Techniques de l'Etat (BPF, DRH, SDM, DH, DEM) pour le compte du secteur de l'hydraulique rurale (critères de conformité au PEPAM, aux orientations stratégiques, à la politique sectorielle...).

Le niveau de priorité du projet peut être défini et une prise de décision relative à la réalisation du projet peut être envisagée. Une fois que les Services de l'Etat et les collectivités locales se sont assurés du bien fondé du projet (cohérence avec la politique sectorielle, avec le PLD et besoins vérifiés par l'étude diagnostique), ils peuvent décider de programmer les investissements et de démarrer son exécution. Cependant, toute décision de réalisation des projets doit être au préalable à l'Etat, dans le respect des principes du Cadre Unifié d'Intervention, avant tout début d'exécution.

La démarche d'intégration aux cadres organisationnels et institutionnels adaptés permet de faciliter la programmation.

■ Mise en place d'un comité de suivi

Sa pertinence est se trouve dans la nécessité d'impliquer tous les acteurs aux étapes clés de mise en œuvre : de phase de formulation des besoins en financement et en études, le suivi du cheminement de l'idée de projet à la définition du projet, le pilotage, les concertations entre les acteurs...

En général, ce ne sont pas les instances des collectivités locales et les élus qui s'occupent directement du projet. La CL est l'institution responsable, mais elle représente ses administrés, et a le devoir de conduire le projet de façon participative. La solution la plus courante est donc de former un comité de suivi ou comité de pilotage du projet composé :

- de conseillers représentant officiellement le maître d'ouvrage ;
- de représentants des bénéficiaires (futurs usagers) ;
- d'autres acteurs impliqués dans le projet (association de ressortissants, ONG, coopérations décentralisées, etc.)

C'est ce comité qui prendra en charge la conduite du projet, au nom de la CL qui reste le responsable institutionnel.

Plusieurs structures de pilotage et de suivi ont été créées à l'échelle des villages ou des communautés rurales, dans le cadre du renforcement de la décentralisation : Comité Villageois de Développement (CVD), Comité Intervillageois de Développement (CIVD), Comité de Concertation et de Gestion, Commission MicroProjets....A ce stade, il s'agira de rechercher la structure de pilotage et la mieux indiquée.

Il serait plus simple de ne pas créer de structures de pilotage supplémentaires au risque de compliquer davantage le pilotage et la coordination des projets.

■ Formulation du projet et demande d'appuis

La CL sollicite des demandes d'appuis techniques et financiers auprès des différents partenaires potentiels pour l'aider à formuler le projet et ensuite pour l'accompagner dans sa conduite du projet.

Le PLD, élaboré par la CL, définit d'une façon générale ses priorités. L'étude diagnostique est un état des lieux précis de l'approvisionnement en eau potable au niveau des localités concernées.

1.4.4 Étude de faisabilité

L'idée de projet est jugée bonne (cohérente avec le PLD et la Politique de l'Etat, réponse à une demande, etc.), mais la faisabilité du projet se pose.

L'étude de faisabilité permettra d'apporter des réponses à travers les études précises sur :

- les aspects techniques : les solutions techniques envisageables pour répondre aux besoins exprimés et améliorer la situation ;
- les aspects socioéconomiques : la population est-elle prête à accepter cette solution, à respecter ses engagements et à payer les coûts de fonctionnement;
- les aspects financiers : le coût de l'eau issu de l'analyse financière et économique doit se situer dans des limites acceptables pour la population, l'étude de faisabilité permet de situer les capacités et la volonté des populations à supporter le coût du service ;
- les aspects institutionnels : l'organisation des acteurs autour du projet doit respecter les principes et textes du secteur. Cet aspect de l'étude de faisabilité permet d'identifier ces acteurs et de définir leurs rôles et responsabilités.

■ Recrutement d'un prestataire

Pour étudier ces aspects, le MOA fait réaliser une étude de faisabilité, par un prestataire spécialisé (c'est une des tâches de l'AMO ou du MOD).

■ Exécution de l'étude de faisabilité

Le prestataire étudie la faisabilité (technique, économique et financière, institutionnelle) de toutes les solutions permettant de répondre aux objectifs du projet. Il propose et décrit succinctement les options possibles et les compare en fonction de leur coût, de leurs performances, de leurs contraintes de mise en œuvre, de leur complexité, des délais, de leur intégration au contexte locale....

■ Choix de l'option technique

Le MOA, par le biais du comité de suivi et après consultation et échange avec les bénéficiaires, choisit la **solution technique qu'elle estime la plus appropriée** aux objectifs qu'elle s'était fixés, et adaptée à ses capacités d'investissement et de gestion. Après cette décision, c'est cette solution technique qui doit être étudiée en détail.

1.5 Conception

L'étape de conception a pour but de définir le projet en décrivant de manière détaillée la **solution technique retenue** qui permettra d'atteindre les objectifs du projet. À l'issue de la phase de conception, le maître d'ouvrage doit maîtriser les différentes composantes du projet, avant le démarrage des travaux, exactement tout ce qui doit être mis en œuvre avant, pendant et après les travaux:

- travaux,
- achats de matériel,
- mobilisation d'entreprises,
- mesures d'accompagnement, etc.

Pour ce faire, la conception se fait par deux cheminements parallèles :

1.5.1 Conception technique

■ Recrutement du concepteur

Le MOA recrute le prestataire chargé de la conception technique de l'ouvrage (en tant qu'assistant à la maîtrise d'ouvrage, Maître d'œuvre ou Ingénieur Conseil).

■ Études techniques de conception : APS et APD

Le prestataire détermine les caractéristiques techniques de l'ouvrage et de tous ses composants, ainsi que les coûts prévisionnels de tous les travaux et équipements. Si au cours de l'étude, il doit présenter des résultats intermédiaires pour que le comité de suivi se décide pour une option ou une autre.

Le prestataire établit d'abord un Avant-Projet Sommaire (APS). Ce document comprend les plans de masse, les esquisses de solutions techniques possibles, les notes descriptives et justification et l'estimation sommaire des coûts. L'APS permet au maître d'ouvrage de suivre le travail du concepteur et de **valider** au fur et à mesure tous les **choix techniques proposés**.

Sur la base du choix du MOA, le ou les prestataires aboutit à un document qui décrit précisément toutes les caractéristiques des travaux à entreprendre et des équipements. Ce document contient donc des plans, des spécifications techniques (quelle qualité de béton, quel type de tuyaux, etc.) et un descriptif des travaux à mener, des difficultés prévues et des résultats à obtenir. L'Avant-Projet Détaillé (APD) doit être entièrement validé par le maître d'ouvrage car il va servir de **référence** pour la suite. À la fin de la réalisation, il faut obtenir un ouvrage conforme en tout point à ce qui est décrit dans l'APD.

Options et variantes

L'étude de faisabilité permet d'identifier des options (solutions d'approvisionnement en eau) répondant à un besoin précis. Par exemple, la réalisation d'une **extension de réseau** ou la **construction d'une nouvelle adduction** pour la satisfaction des besoins d'une localité.

À l'issue de l'étude de faisabilité et du choix par les acteurs impliqués, d'une option, les études de conception permettront de décliner des solutions techniques détaillées à partir de l'option choisie. Les variantes sont relatives à la conception : quel **type d'ouvrage de captage** pour la nouvelle adduction par exemple : un forage, une station de traitement...**quelles dimensions et caractéristiques**...Il est possible d'affiner les variantes à un stade très avancé. Cependant, l'étape **APS permet de les limiter** pour arriver au stade APD avec un nombre limité de variantes intéressantes.

Les études détaillées étant très pointues et très coûteuses parfois (ressources humaines spécialisées, études complexes), il y a un intérêt à limiter les variantes à ce stade de conception.

■ Dossier d'Appel d'Offres pour la réalisation

On élabore alors un **Dossier d'Appel d'Offres** (DAO) pour la réalisation qui va servir soit à recruter les entreprises qui vont réaliser les travaux, soit à recruter un maître d'œuvre qui se chargera de l'ensemble de la réalisation.

1.5.2 Élaboration des mesures d'accompagnement

■ Délégation de l'élaboration des mesures d'accompagnement

L'élaboration des mesures d'accompagnement est confiée à un acteur, qu'il soit prestataire pour la CL ou qu'il participe au projet sans en être prestataire (ONG, coopérations décentralisées, Service Techniques de l'Etat...). Il intègre l'équipe de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Les actions « non techniques » à entreprendre pour que le projet atteigne ses objectifs sont ainsi déterminées par cet acteur, qui doit décrire la façon de s'y prendre et les résultats attendus de chaque action (qui puissent être mesurés par des indicateurs pratiques). Ces actions doivent permettre aux futurs usagers d'être informés sur le déroulement du projet, de mieux comprendre l'évolution du projet, d'y trouver leur place, de pouvoir participer aux prises de

décisions, et enfin et surtout d'être préparés aux changements que le nouvel ouvrage introduira (responsabilités des usagers et des populations, règles d'hygiène et de santé, les modes d'usages différents, l'appropriation des infrastructures, le paiement des coûts de fonctionnement, etc.)

1.6 Réalisation

La réalisation ne peut commencer que lorsque toutes les études sont terminées et que l'on a très précisément défini ce qu'il fallait réaliser. La réalisation comprend aussi bien les travaux et les équipements que la mise en oeuvre des actions d'accompagnement.

1.6.1 Mise en oeuvre des mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont mise en oeuvre avant, pendant et après les travaux (ou le projet) selon les objectifs suivants.

■ Avant les travaux

- informer et organiser les populations en Association d'Usagers (ASUFOR) ;
- Informer la population sur les conditions d'accès au projet ;
- sensibiliser la population pour son implication dans l'implantation des points d'eau et la mise en place d'organes de gestion des ouvrages.

■ Pendant les travaux

- former les responsables des points d'eau ;
- sensibiliser les usagers des points d'eau sur la nécessité de payer l'eau, sur l'usage de cette eau ;
- aider les ASUFOR à choisir le personnel exploitant et à établir et approuver les différents contrats et rendre opérationnelles les dispositions contractuelles ;
- former le personnel technique et de gestion ;
- sensibiliser et former sur les aspects santé, hygiène.

■ Après les travaux

- suivre et contrôler le fonctionnement des organes de gestion ;
- assurer la collecte et la transmission régulières des données d'exploitations et de gestion.

1.6.2 Travaux et fournitures d'équipements

■ La sélection des entreprises et prestataires

À l'issue de la conception, le maître d'ouvrage lance un appel d'offres pour recruter :

- soit les entreprises compétentes (les travaux sont alors découpés en lots qui correspondent à des compétences différentes : génie civil, équipements, réseaux de distribution...) ;
- soit un maître d'oeuvre qui se chargera de passer l'appel d'offres pour les entreprises.

■ Les travaux et leur contrôle

Les entreprises exécutent les ouvrages et fournissent les équipements sur la base de l'APD (Avant-Projet Détaillé) et des spécifications techniques formulées dans le DAO (Dossier d'Appel d'Offres).

En l'absence de maître d'oeuvre, c'est le maître d'ouvrage qui a la responsabilité du contrôle de la qualité et de l'avancement des travaux. Dans ce cas, il a généralement recours à un assistant à la maîtrise d'ouvrage.

Si un maître d'oeuvre a été recruté, c'est lui qui assure le suivi et le contrôle du travail des entreprises. L'assistant au maître d'ouvrage est chargé d'assurer le contrôle du travail du maître d'oeuvre.

■ **La réception des travaux**

À la fin des travaux, le maître d'ouvrage, avec l'aide de son assistance technique (l'Assistant au Maître d'Ouvrage ou le Maître d'œuvre), vérifie de manière définitive que les ouvrages correspondent à ce qui a été défini dans le Dossier d'Appels d'Offres qui reprend les indications de l'APD.

Si c'est le cas, il prononce la réception des travaux, ce qui veut dire que l'ouvrage est accepté et le travail des entreprises terminé. Il peut arriver que les ouvrages ne soient pas conformes, dans ce cas, lors de la réception, des réserves sont émises ou la réception simplement rejetée. Un délai est donné à l'entreprise pour remédier aux malfaçons. Au terme de ce délai, une séance de levée de réserves est organisée ou la réception provisoire reprise.

1.7 Mise en exploitation

La mise en exploitation en elle-même se fait le jour où les installations sont définitivement mises en service (après tous les essais nécessaires). Mais la phase de mise en exploitation se prépare bien avant, pendant les travaux, et même quelquefois pendant l'étude technique de conception.

Il faut tout d'abord avoir déterminé les acteurs qui seront impliqués dans l'exploitation qui peuvent différer de ceux impliqués dans la conduite du projet. Il faut aussi définir clairement leurs rôles.

■ **Représentation des usagers**

Les usagers sont représentés par leur Association qui comprend plusieurs instances. Dans le cadre de l'exploitation des infrastructures, les usagers disposent de devoirs et de droits que leur confèrent les dispositions légales et réglementaires en vigueur.

Au titre de leurs devoirs, les usagers sont appelés à respecter les principes d'organisation et de gestion, en veillant au respect du cadre mis en place, des statuts, du règlement intérieur. Ils devront assumer la contrepartie de la desserte en eau potable, à assurant paiement du service selon les tarifs et les modalités définies. Les usagers, à travers leur comportement, sont responsables de la surveillance et de la bonne tenue des ouvrages.

En contrepartie, les usagers attendent des acteurs impliqués dans la gestion et l'exploitation, des services techniques et de l'administration, la mise en place d'un service d'eau continu et de qualité, une réponse à leurs requêtes en terme d'extension, d'amélioration de l'accès et de la qualité du service, une assistance en cas de conflits et le règlement des conflits et différents, un compte rendu régulier sur les activités, résultats et bilans. Ils peuvent réclamer une éligibilité aux postes définies au sein des structures.

Les usagers sont chargés de prévenir le MOA si le service ne respectait pas les objectifs fixés.

■ **La mise en place du personnel exploitant**

L'Association des Usagers est responsable du service de l'eau potable mais doit en déléguer l'exploitation et la gestion à un autre acteur. Généralement, pour les AEP, l'ASUFOR passe

contrat avec un exploitant ou un gérant privé. Il est souhaitable que cet exploitant soit choisi avant la fin des travaux et qu'il puisse participer aux travaux ou avoir une connaissance même sommaire, des installations avant de prendre en charge leur exploitation.

La mise en place de l'exploitant consiste à passer un contrat de gérance avec un gérant agréé et à s'assurer du démarrage de l'exploitation. La contractualisation avec le gérant sous-entend la mise en place du personnel exploitant : préposés aux points de distribution, collecteur des recettes, releveurs, plombier, conducteur de forage...

■ **La mise en place du dispositif de maintenance**

L'exploitant a la responsabilité d'assurer le service de l'eau sans que les installations ne se dégradent, il doit veiller à l'entretien et à la maintenance des ouvrages et équipements.

Son rôle est opérationnel en ce qui concerne une partie des équipements. Pour certains composants, la maintenance doit être assurée par un opérateur privé ou les Services Techniques compétents, sous la responsabilité et le contrôle du gérant. Les contrats de maintenance sont passés avec l'ASUFOR.

Le gérant peut avoir recours à un ou plusieurs prestataires (réparateur pour les pompes, plombier pour les réseaux, mécanicien pour les moteurs des groupes électrogènes, électricien pour les parties électriques, etc.)

L'ASUFOR doit contrôler (ou faire contrôler) que les installations ne se dégradent pas et que les différents prestataires assurent un service correct.

■ **Contrôle de l'exploitation**

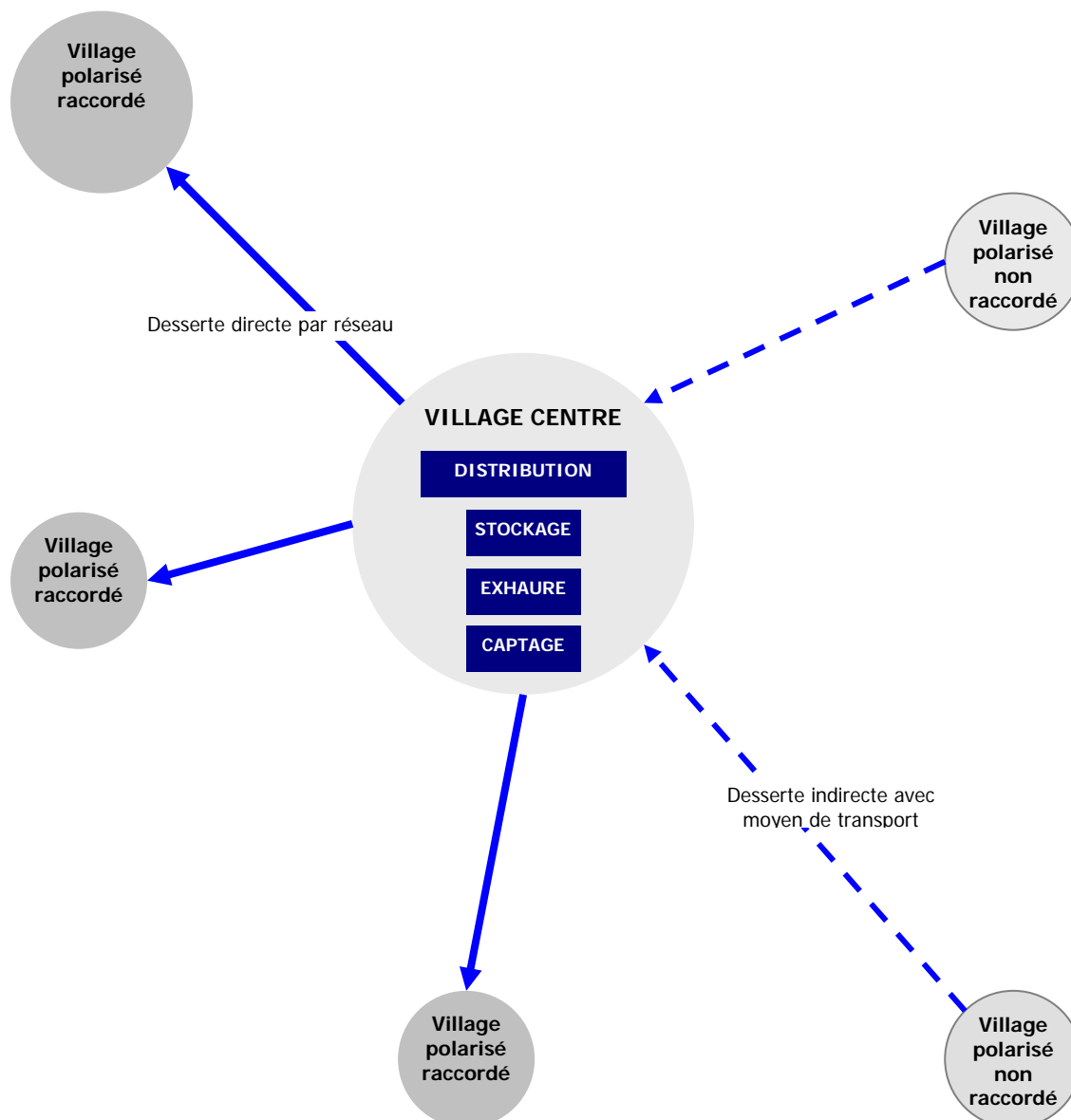
Le suivi et le contrôle de l'exploitation, de la gestion, de la maintenance et du fonctionnement de l'ASUFOR sont assurés par une commission composée des représentants de l'Etat (Administration Territoriale et Services Techniques) et de la Collectivité Locale. Le contrôle de l'exploitation est effectif dès que l'ASUFOR est reconnue légalement et commence à exercer ses missions.

De plus en plus, il apparaît nécessaire de confier le contrôle de gestion à un prestataire externe en vue de préparer les missions de contrôle effectuées par la Commission.

2. LES ELEMENTS D'UNE ADDUCTION EN EAU POTABLE

Ce chapitre est descriptif. Les spécifications nécessaires à la conception et au dimensionnement sont données en annexes. Les éléments décrits entrent dans le « **Paquet technologique** » proposé par le PEPAM et complétés par les expériences de projets et programmes majeurs du sous-secteur de l'hydraulique rurale. Le système de référence est l'« **Adduction d'Eau Multivillage** » (AEMV). Des adaptations peuvent être adoptées en fonction du contexte et de la spécificité de chaque projet.

Le schéma ci-après présente les différents éléments d'une adduction d'eau multivillages.



2.1 CAPTAGE

2.1.1 La Ressource en eau

La finalité d'un système d'approvisionnement en eau potable est de délivrer une eau de qualité propre à la consommation humaine.

La position, la qualité et le potentiel de la **ressource en eau** conditionnent la configuration et les caractéristiques des ouvrages de captage, à partir desquels, les ouvrages et équipements en aval sont définis et dimensionnés.

L'étude de la ressource en eau est assurée par la **DGP** qui dispose et maîtrise l'information les ressources mobilisées dans le cadre de l'hydraulique rurale. Malgré cette possibilité, l'étude précise et détaillée de la ressource est recommandée avant la réalisation de l'ouvrage de captage. Cette étude se poursuit lors de la réalisation de l'ouvrage, en guise de confirmation et

d'actualisation des données existantes et de contribution à une meilleure connaissance des ressources en eau.

2.1.1.1 Les ressources souterraines

Un aperçu sur les ressources disponibles et de leurs caractéristiques selon les régions est proposé. A toutes fins utiles rappelons les différentes formations aquifères souvent exploitées par les forages ou puits si les conditions d'exploitation sont relativement bonnes et destinées à une alimentation en eau très localisée.

■ Le socle (SC)

Il s'agit de terrains anciens renfermant des ressources en eau localisées à travers des karstifications ou fissures que l'on rencontre dans la partie Est et Sud-Est du pays et fournissant souvent de faibles débits de production de 5 à 10 m³/h.

Il faut au préalable opérer une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode électrique ou générale.

■ Le Maestrichtien (Ma)

C'est la nappe aquifère généralisée la plus importante et se prête souvent à de grandes exploitations. Il est constitué de formations sableuses hétérogènes avec souvent des passées plus ou moins argileuses.

Son niveau piézométrique est très variable au niveau régional selon qu'on se trouve en présence de nappe libre, captive ou semi-captive.

■ L'Eocène moyen (Eo) ou Lutétien

Il représente un aquifère important constitué en général de formations calcaires disloquées pouvant générer des débits de production significatifs à des profondeurs d'investigation relativement faibles.

Il est limité à l'ouest par le Horst de Ndiass et au Nord par l'anticlinal du Lac de Guiers.

■ Le paléocène (Pa)

On le retrouve dans les structures géologiques qui encadrent à l'Est et à l'Ouest le massif de Ndiass et le Lac Tamna. A l'Ouest on a le compartiment de Sébikotane et à l'Est celui de Pout.

Son exploitation peut fournir des débits de production importants respectifs de l'ordre de 20 000 et 38 000 m³/jour. La qualité de l'eau est souvent potable.

■ L'Oligo-miocène (OM)

Il présente de façon générale un faciès sableux (sables fins) et constitue une nappe relativement importante avec des possibilités aquifères opportunes là où le maestrichtien demande des investigations profondes allant de 300 à 400 m. on le retrouve dans les régions Sud du pays et la bordure méridionale entre Kaffrine et Tambacounda.

■ Le quaternaire (Q)

Il présente un faciès sableux (sables fins à sables argileux) dans les formations sous-jacentes des coulées basaltiques de la presqu'île du Cap-Vert mais également des sables du littoral Nord.

C'est l'aquifère du Continental Terminal généralement capté par les puits villageois et quelques forages courts au Sud Ouest du pays (Ziguinchor, Cap Skiring).

2.1.1.2 Les ressources en eau de surface

Le Sénégal dispose de ressources en eau de surface abondantes et concentrées essentiellement dans la partie nord et dans la partie du sud. Les ressources de surface sont douces ou salées. La salinité est prédominante dans les zones deltaïques du fleuve Sénégal au nord-ouest, du Saloum au centre-ouest et du fleuve Casamance au sud-ouest.

Au nord, on distingue principalement le Fleuve Sénégal et ses affluents et défluent et le Lac de Guiers qui est la principale réserve d'eau douce.

Au Sud, les ressources en eau de surface sont essentiellement composées du fleuve Casamance et du fleuve Gambie, comportant aussi des défluent et affluents.

Les ressources en eau de surface se sont diversifiées avec la mise en œuvre de projets et programme de réalisation de bassins de rétention des eaux de pluies. Ces ouvrages pourraient constituer une alternative face à la rareté des ressources en eau souterraines dans certaines régions du pays (du sud-est notamment avec la présence du socle).

2.1.2 Captage souterrain

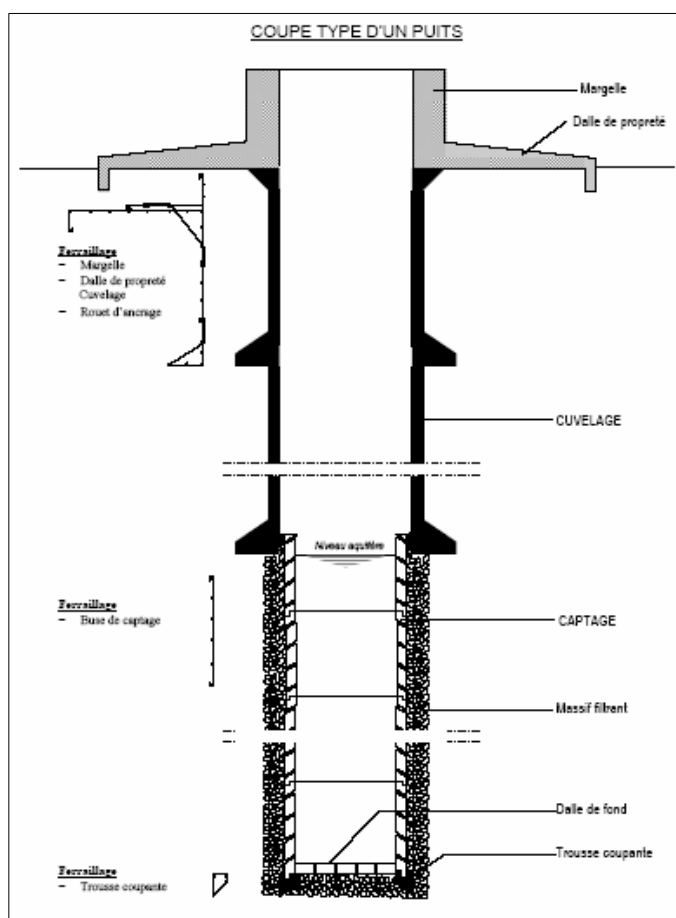
Le captage des ressources en eau souterraines n'est possible qu'à travers la réalisation des puits ou des forages. Le puits constitue l'ouvrage de base le plus simple et le plus accessible à la majorité de la population.

2.1.2.1 Le puits

Le puits, dans sa configuration actuelle dérive d'ouvrages plus sommaires, souvent de simples trous superficiel à grand diamètre, permettant de capter les ressources souterraines très superficielles (moins de 10 m), dont les parois sont nues et évasés pour éviter l'éboulement. Ces ouvrages (appelées « céanes ») ont évolué au plan technologique, passant d'une absence de consolidation des parois vers une consolidation sommaire par branchages puis vers le bétonnage.

Ils concernent en général les aquifères peu profonds dépassant rarement 50 m dans les formations sableuses du CT ou du Q. Ils peuvent toutefois exploiter les formations de l'Eocène ou paléocène moyennant des dispositifs techniques performants (utilisation de marteau piqueur).

Le puits est une tranchée de forme cylindrique, partant de la surface du sol pour atteindre une nappe d'eau souterraine, dont le plus accessible est la nappe phréatique, en communication avec les ressources de surface (fleuves, lacs, ruissellement et infiltration des eaux de pluies...).



L'évolution de la technologie de réalisation des puits a permis de distinguer les puits traditionnels des puits modernes.

Ces deux catégories de puits se composent de 2 grandes parties : une partie superficielle et une partie enterrée.

Le puits traditionnel est un ouvrage de faible diamètre (dimensions minimales permettant des conditions de travail acceptables) dont les parois sont sommairement renforcées par une couche de béton ou de mortier. Ils sont moins chers et d'une durée de vie très courte. Ces ouvrages ne présentent aucune sécurité d'exploitation, même s'ils permettent de résoudre les problèmes d'accès à l'eau des populations défavorisées. Leur profondeur est moins importante et les conditions d'hygiène et d'assainissement sont médiocres.

Le puits moderne est un ouvrage entièrement réalisé en béton armé comportant en surface une zone d'accès en surface composée d'une margelle et d'une dalle de propreté. La partie enterrée comprend un cuvelage et le captage. Le cuvelage est composé de buses de 1,80 de diamètre intérieur disposant d'un ancrage à la base. Le cuvelage permet d'atteindre la partie supérieure (le toit) de la nappe. Le cuvelage est prolongé en profondeur pour servir de réserve d'eau. Le captage est composé de buses de diamètre inférieur au diamètre du cuvelage et permettant de capter la ressource en eau. Les buses sont de ce fait filtrantes (comportant des ouvertures bien calibrées) pour permettre l'accès de l'eau dans la zone centrale de l'ouvrage. La profondeur de la zone de captage est conditionnée par la hauteur d'eau imposée par les spécifications techniques.

Les buses de captages reposent sur une trousse coupante qui facilite la progression de la colonne de captage. L'espace entre les buses de captage et le trou nu est rempli par du gravier calibré servant de massif filtrant.

Le puits moderne possède une durée de vie très importante (plus de 50 ans) mais son coût est très élevé et fonction de la profondeur (plus de 80 m parfois). Ses performances sont variables et dépendent en partie, de la qualité de la réalisation et de la capacité de la nappe mobilisée.

L'avantage du puits réside en grande partie dans la facilité de l'accès à la ressource une fois captée : par puisage manuel, mécanisé ou motorisé utilisant l'énergie humaine, animale, éolienne, électrique. L'accès au puits est facilité par sa dimension, qui permet à plusieurs personnes de s'approvisionner en même temps.

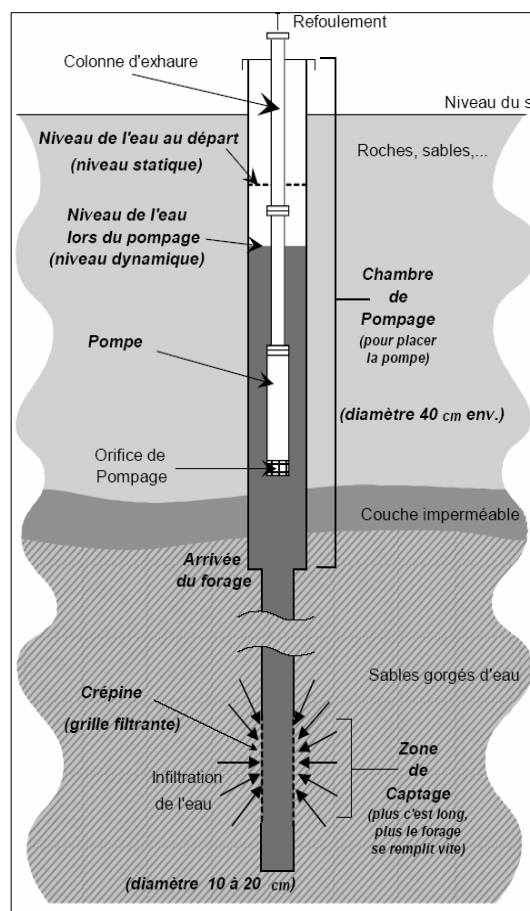
Les inconvénients des puits résident dans les faibles sécurités d'exploitation et de capacité de production. En plus, la potabilité de l'eau est affectée par la qualité de l'aménagement en surface (couverture du puits, margelle) ou par le type de pompage (puisage manuel par corde ou seau ou pompage). Ils sont en général destinés à une alimentation en eau très localisée (villages ou hameaux) avec une production journalière dépassant rarement 20 m³. L'effort de puisage manuel est un inconvénient majeur. De plus, avec la vétusté des ouvrages, les travaux de réhabilitation sont risqués et les éboulements fréquents.

2.1.2.2 Le forage

Le forage est le principal ouvrage de captage utilisé au Sénégal, en dehors des puits, pour le captage des ressources en eau souterraines profondes. On distingue, en fonction de la configuration du sous-sol, plusieurs types de forages. Ce sont des ouvrages hydrauliques dépassant en général les capacités de production des puits et prêts à recevoir des équipements d'exhaure motorisés et destinés à d'alimentation en eau potable de villages ou groupes de villages à partir de superstructures (château d'eau, réservoir surélevé) et réseaux d'adduction.

Le forage est un trou de faible diamètre (moins de 50 cm en général) creusé à partir du sol et émergeant faiblement en surface. La profondeur des forages d'eau douce (par opposition aux forages d'hydrocarbures) peut atteindre au Sénégal plus de 400 m. On distingue aussi deux parties enterrées : la chambre de pompage et le captage.

La chambre de pompage est étanche et renforcée par un tubage métallique ou en PVC résistant aux actions mécaniques du sol et à la corrosion. La chambre de pompage part du sol et permet d'atteindre la nappe et de recueillir la ressource une fois mobilisée. Elle sert d'abri à la pompe en cas de pompage immergée.



Le captage est aussi composé d'un trou équipé et renforcé par un tubage filtrant pour permettre le passage de l'eau : les ouvertures sont appelées crépines. Un massif filtrant est aussi disposé entre le captage et le trou nu. Au fond du captage, une zone de décantation est aménagée pour recueillir les dépôts solides.

Rapporté au coût du puits (au mètre linéaire), le forage est moins coûteux et offre des avantages très importants en terme de sécurité d'exploitation, d'hygiène, de capacité de pompage. Cependant, l'accès à la ressource ne peut se faire que par voie mécanisée : pompage manuel à énergie humaine ou animale, pompage mécanisée ou motorisée à énergie éolienne, solaire, thermique ou électrique.

On rencontre en général, les forages courts (FC) à profil monolithique (FC 1 à 3) ou en trou nu (FC4) et les forages profonds à profil télescopique (FP).

■ Forages courts

Les forages courts se distinguent en :

- type monolithique en sédimentaire (CT, Q, OM) : FU
- type monolithique en zone de calcaire (EOC, PA) : FC2
- type monolithique en zone de socle (FC3)
- avec trou nu : en zone de calcaires : FC4

■ Forage profond (FP)

Il s'agit en général de mettre en œuvre des profils télescopiques (F) et concerne généralement l'aquifère du Mæstrichtien à l'exception de sa partie affleurante au niveau du Horst de Ndiass.

Ce sont des puits réalisés sans captage dans le voisinage immédiat (0,5m en général) d'un forage et communiquant directement avec ce dernier au moyen d'un raccordement. Il permet une exhaure manuelle notamment en cas de rupture de fonctionnement de forage.

2.1.2.3 Les combinaisons entre le puits et le forage

La combinaison puits et forage permet de bénéficier des avantages des deux modes de captage : accès facile à une ressource plus abondante, compte tenu des dimensions de la zone d'accès et des performances du forage.

■ Le Contre-puits

Le contre puits est une combinaison entre le puits et le forage. La réalisation du forage précède celle du puits. Une fois le forage réalisé, le puits est creusé à proximité immédiate de l'ouvrage (moins d'1 mètre), sur une profondeur permettant d'avoir une hauteur d'eau importante (10 m au moins) et permettant un puisage manuel. Le puits ne comporte pas de captage, mais seulement un cuvelage étanche pour recueillir la ressource captée par le forage. La communication entre le puits et le forage est établit à partir d'une conduite horizontale munie d'une vanne et logée dans une niche accessible.

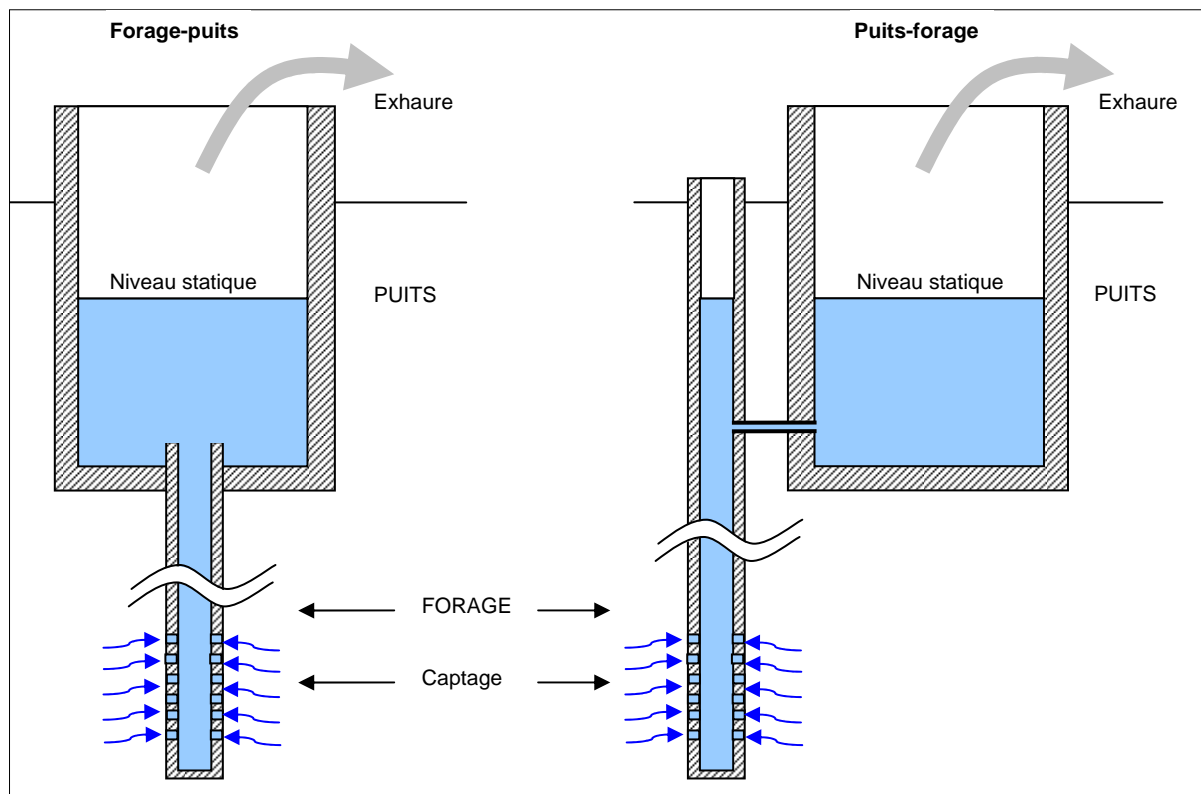
La réalisation des contre-puits est courante en zone pastorale, pour favoriser l'abreuvement du bétail en cas d'arrêt du pompage motorisé.

Les avantages résident dans l'accès facile à la ressource, la productivité (plus importante que celle d'un puits classique du fait des performances du forage).

L'inconvénient majeur relève des possibilités de pollution de la ressource, de dégradation du forage et des équipements à partir du contre-puits, par le passage d'éléments polluants du puits vers le forage.

■ Le Puits-Forage

Le puits-forage est un puits sans buses de captage prolongé par un forage. La partie supérieure du puits est considérée comme réserve de puisage. A la différence du puits classique, les performances de l'ouvrage sont données par le forage. En dehors de cet aspect, cet ouvrage comporte les mêmes avantages et inconvénients que le puits moderne.



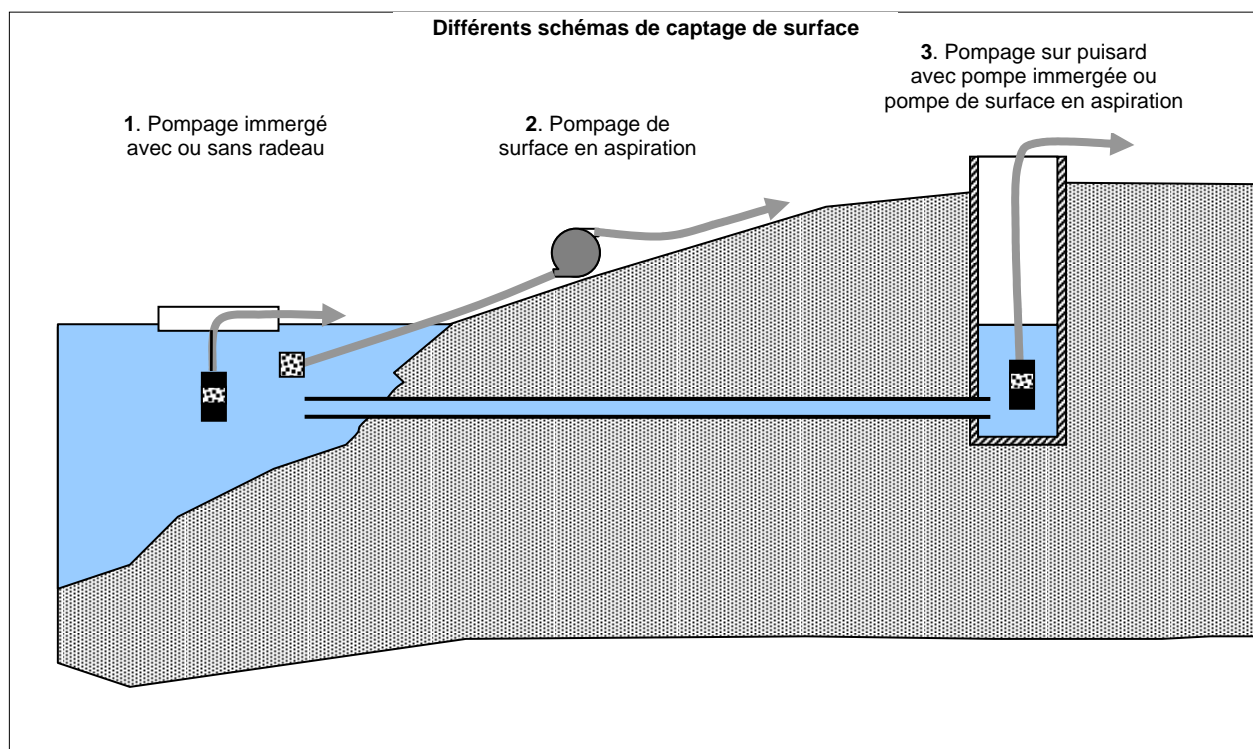
2.1.3 Captage de surface

Le captage de surface pour les besoins de l'approvisionnement en eau potable se fait sans aménagement ou ouvrage particulier. L'accès à la ressource est direct et les caractéristiques de la zone de captage sont définies par les contraintes de pompage.

L'aire de captage est souvent protégée contre les obstacles à l'écoulement de la ressource (végétation aquatique par exemple). La profondeur de l'eau au point de prélèvement est déterminante. Parfois, la réalisation d'un puits étanche de faible profondeur, reliée à la ressource par une conduite enterrée ou à surface libre, permet de rapprocher la ressource de surface des lieux d'utilisation et de faciliter les conditions de pompage (sécurisation des équipements, optimisation du dimensionnement et des investissements...).

Le captage peut être gravitaire, lorsque la ressource surplombe le stockage. Ces cas sont observés dans les zones où la topographie est favorable (retenues collinaires ou barrages, ouvrages de rétention des eaux de ruissellement par exemple).

Une variante consiste à capter les eaux de source (bien que souterraines à apparaître en un point précis pour ruisseler vers l'aval). Un aménagement adapté peut être réalisé, en préservant la source contre la pollution et le colmatage lié aux dépôts solides favorisés par l'érosion éolienne.



2.1.4 Les principales caractéristiques du captage

2.1.4.1 Le niveau statique

Le niveau statique est une caractéristique essentielle d'un ouvrage de captage de ressources souterraines. C'est le niveau de l'eau au repos, sans pompage, permis par les conditions de pression à l'intérieur de la nappe.

Le niveau statique est fluctuant. Il évolue en fonction de la réalimentation de la nappe (en hausse ou en baisse). Pour les nappes dites libres, en communication avec la surface, le niveau statique peut subir les effets de ruissellement et d'infiltration (pluies, fleuves...).

La profondeur du niveau statique est donnée par la distance entre le sol et le niveau statique et dépend de l'altitude du lieu. Pour les forages, le niveau statique peut être faiblement influencé par les conditions de réalisation de l'ouvrage (ouverture des crépines, résultats du développement, caractéristiques du massif filtrant).

2.1.4.2 Le rabattement et le niveau dynamique

En condition de pompage (quelque soit par ailleurs le débit d'exhaure), le niveau statique subit une variation à la baisse (la profondeur de l'eau augmente en pompage). La baisse du niveau statique est appelée rabattement et le niveau en pompage est dit niveau dynamique. Le niveau dynamique se stabilise lorsque la réalimentation permet de compenser et d'équilibrer les prélèvements effectués par pompage. Cette valeur du niveau dynamique stable permet de situer le débit auquel l'ouvrage sera exploité.

La différence entre le niveau statique et le niveau dynamique obtenu avec un débit est appelé rabattement. Le rabattement peut évoluer avec le débit selon une fonction croissante. Cette évolution implique la définition de ratios (rabattement/débit ou débit/rabattement) dont l'évolution renseigne à posteriori sur les types de nappes captées.

2.1.4.3 Le débit d'essais, le débit de réception et le débit d'exploitation

Un ouvrage réalisé est testé principalement sur la base du débit, à partir duquel les autres paramètres sont suivis (rabattement notamment).

Le débit d'essai permet de situer les limites de l'ouvrage, en l'absence de toutes valeur de référence. Il peut se situer en deçà ou au-delà de la capacité de l'ouvrage. Le comportement de la nappe lors des essais permet de restreindre la plage de débit à des valeurs proches de la capacité de l'ouvrage.

Le débit d'essai est déterminé sur la base du comportement le plus satisfaisant de l'ouvrage, garantissant un approvisionnement continu et durable, préservant l'ouvrage contre les venues d'éléments solides et stabilisant l'environnement de l'aquifère. Ce débit d'essai constitue la valeur maximale du débit de pompage.

Pour plus de sécurité, il est recommandé d'exploiter l'ouvrage à une valeur inférieure au débit de réception. Cette limite se situe à 75% environ, même si fréquemment, les ouvrages sont exploités à la limite de leur capacité.

2.1.4.4 La profondeur de calage des équipements d'exhaure

A partir de ce débit d'exploitation, un rabattement est obtenu, qui permet de situer le niveau dynamique. Ce niveau dynamique constituera la référence du calage de la profondeur de la pompe. La pompe sera installée en dessous du niveau dynamique, en respectant une hauteur de sécurité permettant d'éviter le dénoyage de la pompe.

2.2 Le système d' SYSTEME D'EXHAURE

2.2.1 Pompage

Le pompage est le moyen d'extraction de la ressource de son niveau dans le sol, vers les ouvrages de stockage. Le pompage s'effectue par prélèvement successif d'un volume constant, (cas du pompage volumétrique) ou par mise en circulation continue.

Le relèvement de l'eau peut se faire en plongeant directement la pompe dans la ressource (refoulement) ou en aspirant à partir de la surface (aspiration). Les pompes sont actionnées grâce à une énergie fournie par un homme, un animal, un dispositif mécanique ou motorisé alimenté par une énergie éolienne, solaire, thermique ou électrique.

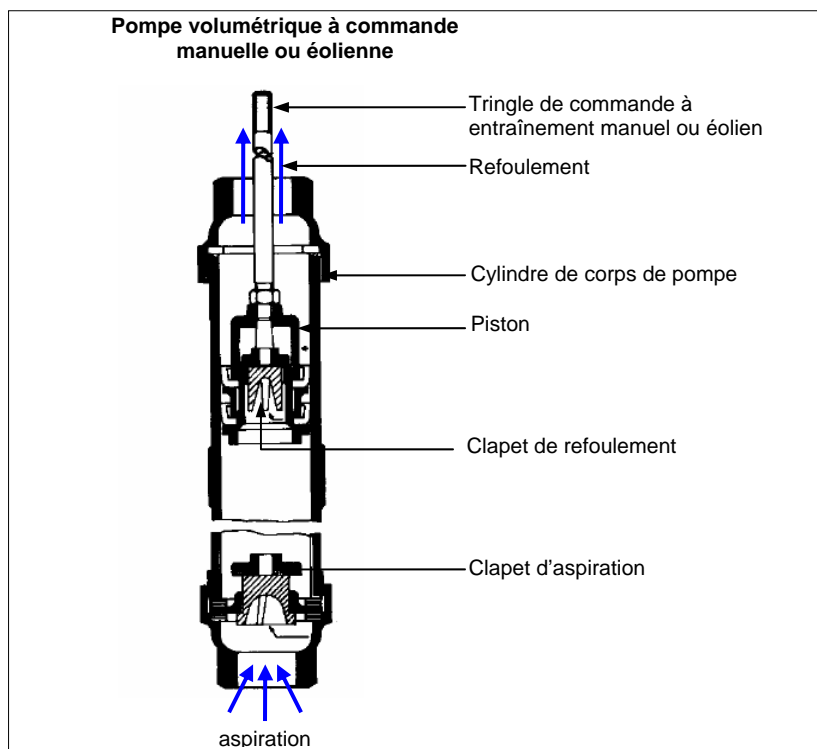
2.2.1.1 Le puisage manuel

Le puisage manuel se fait à partir d'une puisette (seau ou outre) rattachée à une corde. Il est facilité par une poulie ancrée à la surface du puits, dont les dimensions déterminent l'effort et l'énergie dépensée. La poulie permet par ailleurs de limiter les efforts de frottement.

2.2.1.2 Pompe immergée

■ Les pompes volumétriques

Les pompes volumétriques comportent un cylindre fermé à la base par un clapet-crépiné (clapet d'aspiration), et d'un piston aussi fermé par un clapet (clapet de refoulement). Les deux clapets fonctionnent de façon synchrone en fonction de la position du piston.



- le piston est en position basse, le clapet d'aspiration est ouvert, le clapet de refoulement est fermé, le piston remonte et l'eau située au dessus du piston est refoulée vers l'extérieur du cylindre, en même temps, le vide créé par la remontée du piston permet l'entrée de l'eau dans la partie inférieure du cylindre,
- le piston est en position haute et amorce une descente, le clapet d'aspiration se ferme, le clapet de roulement s'ouvre pour permettre le passage de l'eau aspirée au dessus du piston.

Les efforts de frottement et l'usure du cylindre sont limités par des segments en cuir ou matériaux plastic installés autour du piston.

■ Les pompes centrifuges

Les pompes centrifuges dispose d'une ouverture comme point d'aspiration et l'eau est mise en contact avec une roue en mouvement dans sa partie centrale. La mise en mouvement de l'eau permet de créer une circulation dans la partie externe de la roue. L'eau est recueillie par une colonne de refoulement.

Les roues sont de divers types et dimension (axial, radial), unique ou multiple (monocellulaire ou multicellulaire) en position horizontale ou en position verticale.

Pour les besoins du pompage immergé, le cylindre ou la roue sont en contact avec la ressource. Leurs dimensions sont donc adaptées en fonction du diamètre du forage.

2.2.1.3 Pompe de surface

Le pompage de surface peut utiliser les mêmes pompes que le pompage immergé. Ici, le substantif « surface » est lié à la position de la pompe et non à celle de la ressource.

En effet, il est possible de créer dans les puits ou des forages captant des ressources souterraines, des conditions de pompage de surface. Dans ce cas, le contact entre la ressource et l'orifice d'aspiration de la pompe se fait à travers une conduite dite d'aspiration, dont la longueur est conditionnée par les exigences de pression à l'entrée de la pompe.

Dans les puits et forages, la pompe fonctionnant en aspiration est placée au maximum à 7 m dessus du niveau dynamique. En cas de remontée à l'arrêt du pompage, la pompe peut être en situation de pompage immergé.

Pompage en surface, le cylindre ou le corps de la pompe centrifuge est placés en surface, et la distance à la ressource et la topographie doivent permettre de respecter la contrainte de 7 m imposée par les conditions de pression à l'entrée.

2.2.2 Source d'énergie

2.2.2.1 Humaine ou animale

L'énergie humaine ou animale est fournie par les personnes puisant directement dans la ressource ou actionnant des mécanismes de pompage :

- traction sur une corde à travers une poulie et relevage d'une unité de puisage: cas du puisage manuel ou à l'aide d'animaux,
- action sur un levier ou une pédale de transmission de l'effort vers les pistons : cas de la pompe manuelle ou de la pompe à pédale.

L'énergie humaine et animale est précieuse pour le développement humain. Le seuil de pauvreté est en partie déterminé à partir de l'apport énergétique journalier qui conditionne aussi les performances d'élevage.

L'utilisation de l'homme pour l'exhaure de l'eau augmente la pauvreté dans le sens où une partie l'apport énergétique est consacrée à la corvée d'eau. Le tableau suivant donne une indication sommaire de l'énergie dépensée pour les besoins de la corvée d'eau par puisage. Cette simulation permet de situer l'incidence du niveau statique sur les dépenses énergétiques humaines.

Les pompes à motricité humaine ou animale existent en plusieurs centaines (voire milliers) au Sénégal. Cette technologie est maîtrisée et convient parfaitement à certains niveaux de besoins et configurations de ressources en eau.

2.2.2.2 Eolienne

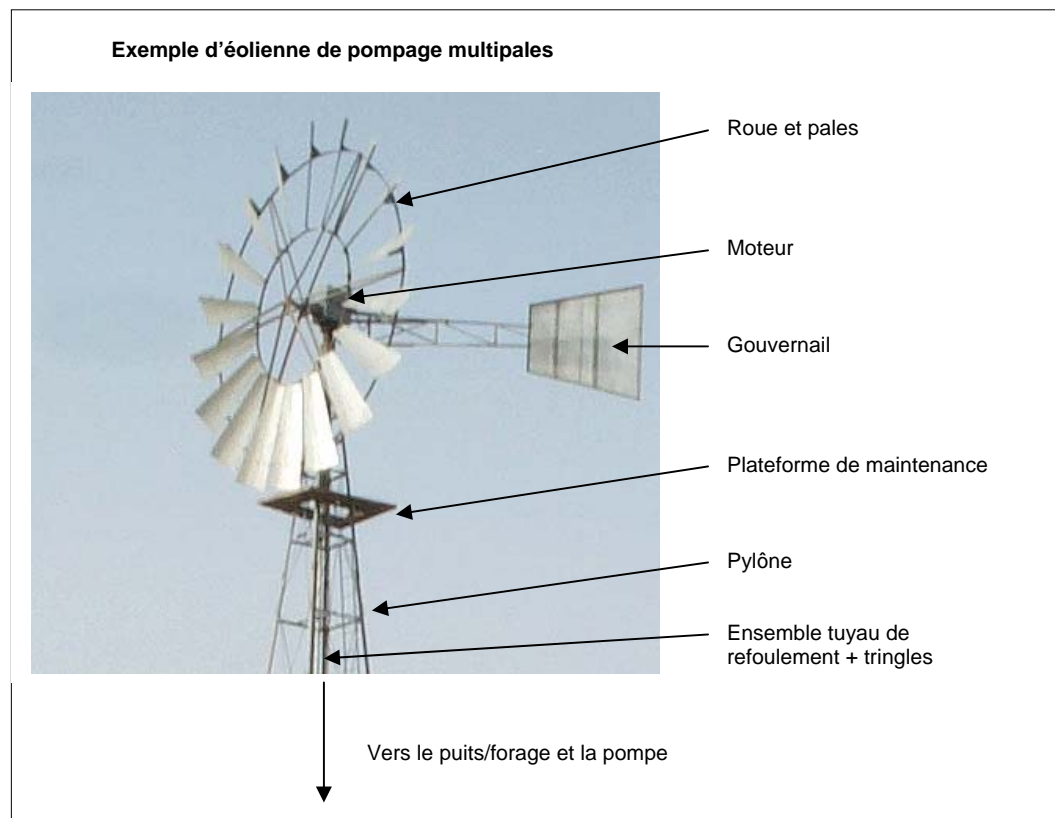
L'énergie éolienne a longtemps constitué une source pour divers usages : exhaure de l'eau, transport...L'énergie éolienne peut être utilisée selon deux modes de pompage.

Les éoliennes se composent de 3 principales parties : le rotor (roue) qui capte l'énergie du vent, le moteur qui convertit l'énergie captée et la transmission vers les pompes cet ensemble est supporté par un pylône ancré au sol et résistant à la poussée du vent.

Les performances des éoliennes dépendent du régime du vent, de la profondeur de pompage et des caractéristiques des pompes. Des exemples d'utilisation d'éoliennes existent au Sénégal depuis les années 80 avec des résultats mitigés. Des expériences récentes menées dans le nord-ouest du pays, à fort potentiel éolien, prouvent la pertinence de ce mode de pompage pour l'approvisionnement en eau potable.

Les éoliennes de pompage mécaniques

Dans le cas de l'exhaure de l'eau, le mécanisme consiste à partir, d'une roue multipales (munies de plus de 15 pales avec un profil aérodynamique optimisé), à capter puis à transformer l'énergie cinétique éolienne du vent en énergie mécanique. Cette énergie mécanique radiale est convertie en mouvement alternatif actionnant le piston d'une pompe volumétrique. La vitesse moyenne du vent favorable à ce type de pompage est de 3m/s.



■ Les éoliennes de pompage électriques

Dans ce cas de figure, l'énergie radiale de la roue est convertie en énergie électrique pour faire fonctionner des pompes électriques. Compte tenu de l'importance des vitesses de rotation requises, la roue est conçue avec 2 à 3 pales avec une vitesse moyenne de vent de plus de 4,5 m/s.

2.2.2.3 L'Énergie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque est convertie en courant continu à partir d'un champ de panneaux ou modules photovoltaïques. Ce courant continu peut être transmis directement à une pompe électrique à courant continu ou à une pompe à courant alternatif via un onduleur-convertisseur.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque peut être généralisée à toutes les localités du pays, compte tenu de la bonne répartition (quasi uniforme) de ce type de ressource. Des expériences de pompage solaire existent au Sénégal. Elles ont permis de situer les limites de faisabilité du pompage solaire.

2.2.2.4 Energie thermique

L'énergie thermique est fournie par un moteur diesel à 4 temps couplée en général, à une pompe à axe vertical. On assiste à un abandon progressif de l'option de pompage thermique au profit du pompage électrique sur groupe électrogène.

2.2.2.5 Electrique sur groupe électrogène

L'énergie électrique alimentant les pompes électriques est fournie par un moteur diesel à 4 temps couplée à un alternateur. Cet ensemble permet de fournir un courant alternatif de 220/280 ou 300/400 V pouvant alimenter une large gamme de pompes électriques.

Ce mode de pompage très répandu au Sénégal, se substitue de plus en plus au pompage thermique.

2.2.2.6 Electrique sur réseau moyenne ou basse tension

Le raccordement des pompes au réseau électrique basse ou moyenne tension se développe de plus en plus.

A partir d'un réseau basse tension, le coffret ou l'armoire de commande de la pompe est alimentée. Les accessoires de raccordement au réseau électrique comprenant un coupe-circuit, un compteur et un disjoncteur à partir duquel l'armoire et le coffret de pompe sont alimentés.

Le raccordement au réseau moyenne tension comprend en plus de la ligne basse tension, un transformateur et un interrupteur aérien pour faire la jonction avec le réseau basse tension. La finalité est de transformer la moyenne tension en basse tension pour une alimentation de la pompe.

2.2.3 Accessoires de systèmes d'exhaure

En plus de la pompe et de la source d'énergie, le système d'exhaure comprend en fonction de la source d'énergie, un ensemble d'accessoires de régulation et de sécurité.

2.2.3.1 Accessoires de pompe

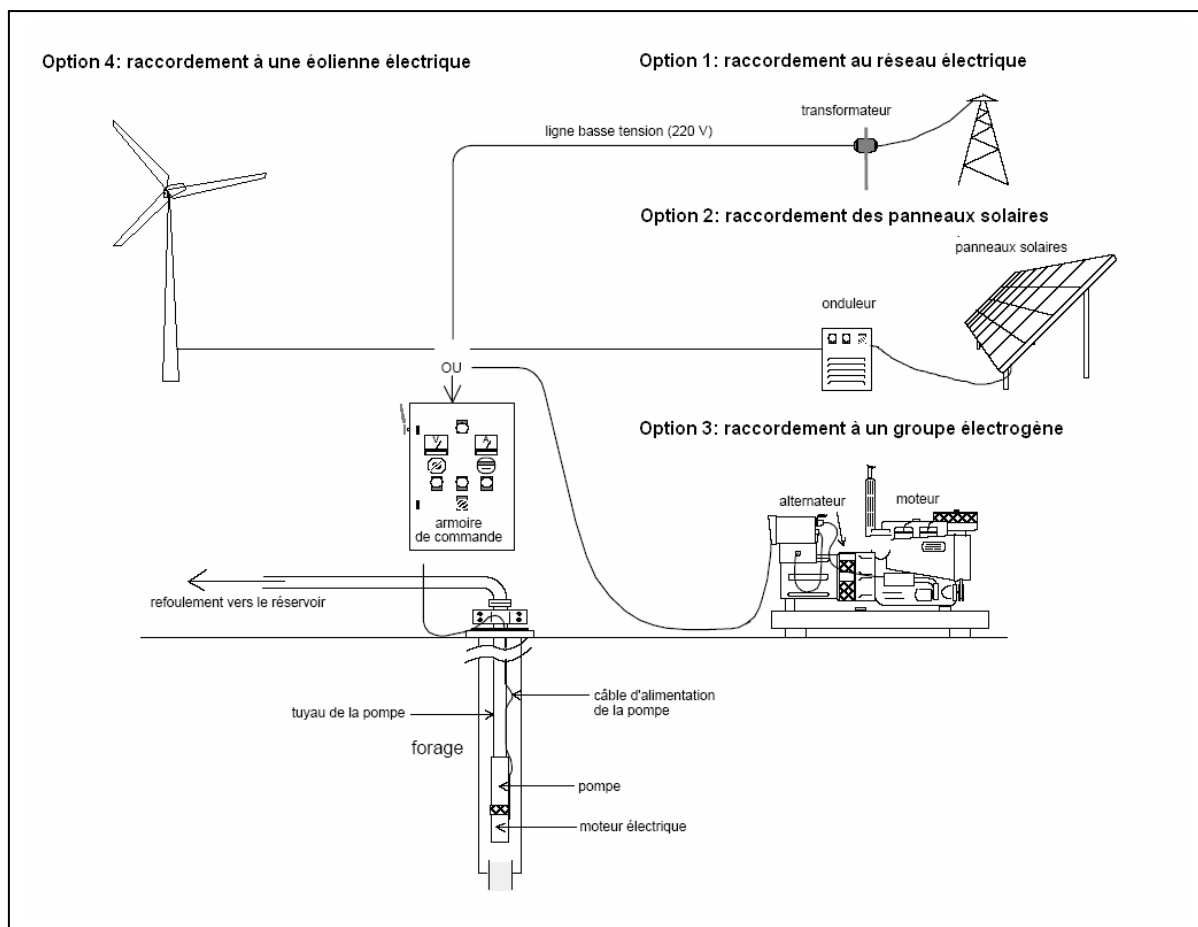
Les pompes immergées sont munies des accessoires suivants :

- un dispositif d'ancrage (câble de sécurité en acier inox) à la tête de forage pour prévenir les chutes de pompe,
- une sonde de protection contre le dénoyage placé dans le forage au dessus de la pompe,
- des sondes de régulation du remplissage de la réserve d'eau (sonde de niveau haut et de niveau bas placées dans la cuve pour déclencher ou arrêter le pompage),
- un coffret de pompe et une armoire de commande et de protection.

2.2.3.2 Accessoires de source d'énergie

De plus en plus, il est recommandé de prévoir une jonction entre le groupe électrogène et le réseau électrique pour créer un pompage mixte. En cas de panne du groupe électrogène ou de rupture de l'alimentation électrique par le réseau, l'un ou l'autre système pourra assurer la continuité de la ligne électrique basse et moyenne tension.

Pour les groupes électrogènes, un compteur électrique permet d'évaluer la consommation en énergie électrique. Un dispositif de démarrage à vitesse réduite permet d'optimiser la puissance du groupe électrogène en limitant l'intensité de démarrage.

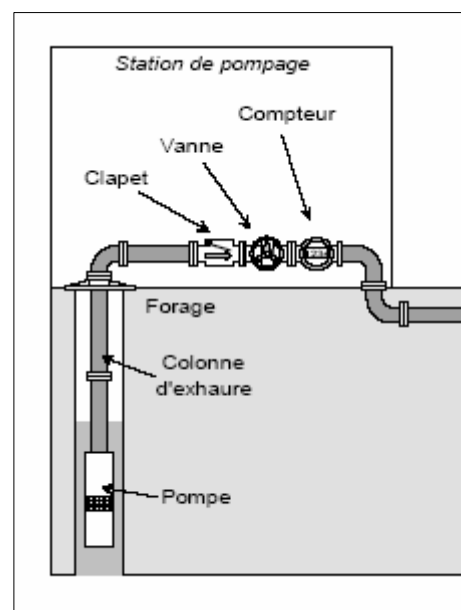


2.3 Le refoulement

Le refoulement est un élément essentiel du système d'approvisionnement en eau potable se situant entre la sortie de la pompe et le stockage de l'eau. La partie du refoulement située dans le forage peut être en tuyauterie souple ou rigide mais doit être suffisamment résistante à la traction imposée par la pompe. Cette portion est fixée à la pompe et à la plaque de fermeture de l'ouvrage de captage. Un coude émergent permet de raccorder l'ensemble à la partie du refoulement située en surface.

A la sortie de l'ouvrage de captage, on dispose sur la conduite de refoulement successivement : un clapet anti-retour, un compteur d'eau et une vanne. Accessoirement, on peut installer un dispositif de mise en charge pour un manomètre et une ventouse comme purge d'air.

La partie de la conduite équipée de ces accessoires est protégée contre les intempéries et formée avec le coude, l'ensemble appelée « tête de forage ».



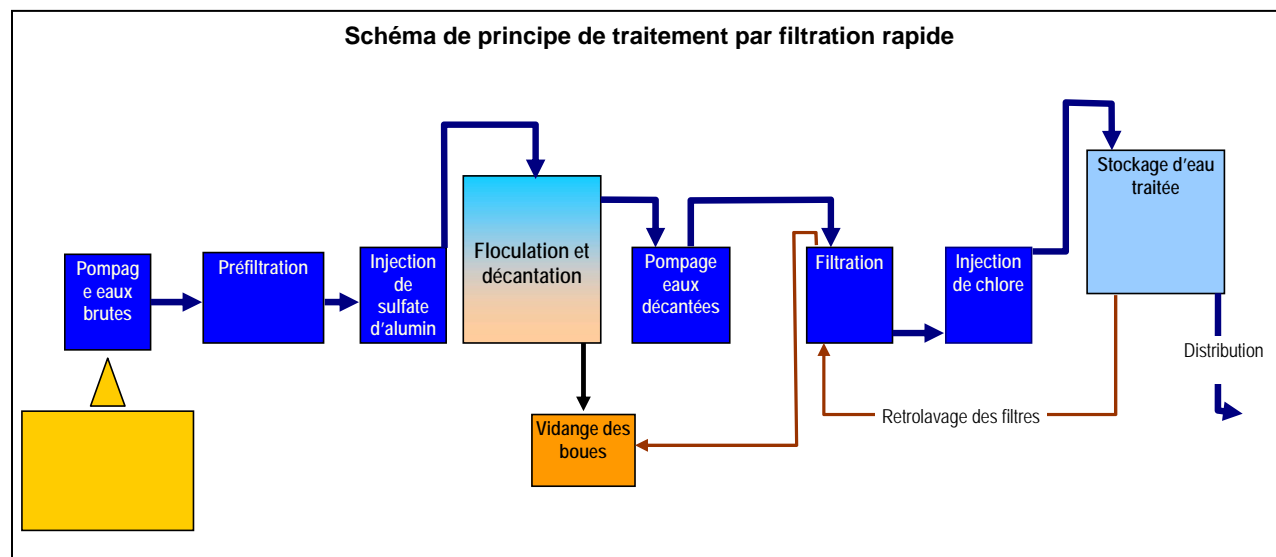
Après la tête de forage, la conduite est enterrée jusqu'à la base de l'ouvrage de stockage. La colonne montante du refoulement est munie d'une seconde vanne et s'arrête à la base de la cuve. Une manchette de réservation permet de relier la partie basse du refoulement de la partie située à l'intérieur de la réserve d'eau. La colonne intérieure est calée au dessus du plan d'eau.

2.4 TRAITEMENT

2.4.1 Traitement des eaux de surface

La potabilisation des eaux douces de surface comprend en dehors du captage et du refoulement des eaux brutes, un ensemble d'équipements, d'accessoires et d'ouvrages permettant une meilleure potabilisation. Le système standard de filtration comprend :

- une pompe doseuse injectant le floculant (en général le sulfate d'alumine) dans la conduite de refoulement de l'eau brute,
- un bassin de décantation qui recueille le mélange eau brute+ floculant, favorisant la floculation des éléments en suspension et la décantation. Un début de clarification est obtenu dans le bassin de décantation avec les eaux claires situées dans la partie supérieure de l'ouvrage.
- un dispositif de filtration (rapide ou lente) est placé à la sortie du décanteur. Le filtre est en général constitué d'un mélange de sable, de gravier et de charbon actif. En fonction du type de filtration, l'alimentation du filtre nécessite une reprise par pompage ou une reprise gravitaire des eaux claires surnageantes.
- une seconde pompe doseuse placée à la sortie du filtre injecte une solution de chlore pour éliminer les germes pathogènes et compléter le traitement. L'eau chlorée est refoulée vers le stockage final.
- un système de retrolavage permet le lavage et le rinçage du filtre.



2.4.2 Traitement des eaux souterraines

Le traitement des eaux douces souterraines se limite essentiellement à une injection de solution de chlore au cours du refoulement pour les forages à l'adjonction d'une forte dose de chlore dans un puits.

Le traitement des eaux de puits ou de forage n'est pas courant, les eaux souterraines ayant toujours bénéficié d'un préjugé favorable en ce qui concerne leur potabilité. Il devient indispensable à certains niveaux de consommation compte tenu de la dégradation de la qualité des eaux souterraines : par stockage prolongé, puisage avec des récipients impropres, au cours transport, au cours du stockage dans les concessions. L'importance des ouvrages de stockage et des réseaux multivillages et le comportement des populations favorisent une altération de la qualité de l'eau, potable en sortie de pompe.

2.4.3 Autres procédés : élimination fluor, excès de fer, polluants divers

D'autres procédés de traitement existent de façon marginale notamment avec la désalinisation des eaux saumâtres et salées. Des expériences d'élimination de l'excès de fluor sont envisagées pour le traitement de certains forages.

La présence d'un excès de fer dans certaines nappes remet à jour le débat sur l'élimination du fer. Des procédés simples combinat une aération, une décantation et une filtration existent mais ne sont pas appliqués à grande échelle.

Il existe des procédés de traitement d'eau de surface moins connus. Leur introduction se fait à titre pilote et leur développement après une phase de bilan et de capitalisation. A titre d'exemple, la retrofiltration lente biologique testée sur un site au nord du Sénégal. Ce procédé permettrait d'éliminer certains polluants toxiques et limite le traitement chimique.

2.5 STOCKAGE

Le stockage de l'eau pour les besoins de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural se présente sous diverses configurations. En fonction des promoteurs et des objectifs de desserte (privilegiant la population humaine et/ou le cheptel), les caractéristiques de l'ouvrage de stockage sont très variables. Mais en règle général, le stockage est soit au sol ou surélevé, donc composé d'un soubassement et d'une cuve.

2.5.1 Le soubassement

Le soubassement est la partie inférieure de l'ouvrage servant de support à la cuve. Le soubassement peut être constitué par le terrain naturel (au sol ou sur une colline) ou artificiellement sur des supports en béton ou rarement en structures métalliques.

Les ouvrages au sol sont considérés comme des réservoirs, quelque soit par ailleurs la dénivelée avec les lieux de desserte, au même titre que les ouvrages de faible capacité surélevés de 5 m.

Il existe une diversité de soubassements : jupe continue avec la cuve, poteaux (formant un profil carré ou polygonal) ou tour. Les modèles les plus courants sont les structures composées de 4 poteaux en béton armé consolidés par des entretoises sur plusieurs niveaux. La hauteur des poteaux est déterminée par les conditions de desserte en aval (pression et débit) et les perspectives d'extension des réseaux.

Le PEPAM privilégiant les adductions d'eau multivillages, la réalisation des ouvrages de stockage devra tenir compte des extensions envisageables. La hauteur de la cuve devra être comprise

entre 10 m et 20 m. La hauteur est cependant donnée par la différence entre la côte imposée du radier et l'altitude du lieu d'implantation. Le choix de l'emplacement de l'ouvrage est donc déterminant en perspective de l'optimisation du coût du stockage.

2.5.2 Cuve

La cuve reçoit les volumes pompés ou une desserte des populations (simultanément ou après le pompage). Ses dimensions sont calculées en tenant compte de la sécurité de la desserte (en cas d'arrêt de pompage) ou du volume tampon nécessaire en cas de pompage et de desserte simultanée. Une solution simpliste consisterait à stocker, pour les petites communautés, la consommation journalière de la population.



Le volume de la cuve peut atteindre 1000 m³ en zone pastorale, avec les réservoirs au sol. Pour les besoins de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural, le volume de cuve dépasse exceptionnellement 200 m³. Les valeurs les plus courantes se situent entre 75 et 150 m³.

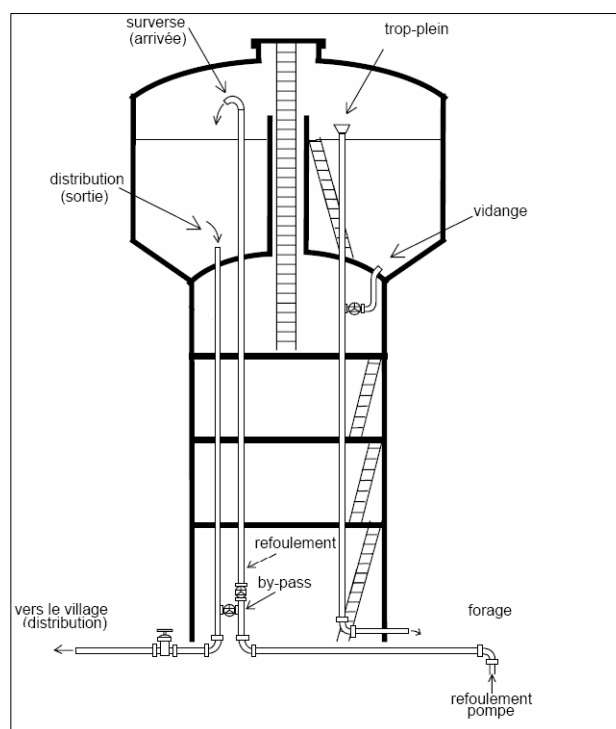
La forme de la cuve est cylindrique ou tronconique. La forme cylindrique est très adaptée aux faibles capacités. Idéalement, cette forme peut être réservée aux cuves de moins de 75 m³ de capacité. La forme tronconique est très adaptée pour les capacités importantes.



2.5.3 Les équipements

Les ouvrages sont équipés de conduites permettant le remplissage de la cuve et la distribution. En plus du refoulement, les ouvrages sont dotés d'une colonne de distribution, d'une conduite de vidange et de trop-plein. Toutes les conduites sont munies d'une vanne à l'exception du trop-plein. Le refoulement est relié à la distribution par un by-pass permettant de « shunter » la cuve et de procéder à une desserte directe en cas de nécessité. La conduite de vidange est reliée à celle du trop-plein.

L'ouvrage dispose d'équipement métalliques pour l'accès et la protection du personnel d'exploitant : échelle d'accès aux vannes et à la cuve, échelle d'accès à l'intérieur de la cuve, plateforme de manipulation et de repos, garde du corps, trappe d'accès à la cuve...



Un paratonnerre est installée sur la dalle de couverture et prolongée par une plaque conductrice et un piquet de terre enterré.

2.6 Le réseau de distribution

Le réseau de distribution est composé de conduites pour le transport de l'eau et d'ouvrages de distribution.

2.6.1 Le réseau de distribution

Le réseau de distribution est composé d'un tronçon principal et de conduites secondaires en PVC dans la majorité des cas. Il peut se présenter sous forme ramifiée (arborescent) ou maillée. Le réseau ramifié est le plus utilisé en milieu rural au Sénégal.

Le réseau comporte des ouvrages et accessoires tels que les vannes, compteurs, clapets, ventouses logés dans des ouvrages (regards) pour faciliter l'exploitation, l'entretien et la sécurité du réseau.

Le réseau est calculé pour assurer le transit de l'eau vers tous les ouvrages de desserte dans des conditions permettant d'assurer la qualité et le confort du service.

2.6.2 Les ouvrages de distribution

2.6.2.1 Branchement privé

Le branchement privé est l'ouvrage de desserte des ménages. Les branchements individuels seront conçus de façon assez simple avec une aire d'infiltration, un support de la colonne d'alimentation et un robinet. Les vannes et compteurs seront placés en amont du branchement entre le piquage et le robinet de puisage (dans une enceinte clôturée). Le raccordement doit être soigné pour éviter les fuites.

2.6.2.2 Branchement social

Le branchement social est identique au branchement privé mais dessert les infrastructures communautaires : école, poste de santé, case de santé, lieux de culte...

2.6.2.3 Borne fontaine

Les BF sont les ouvrages de desserte publics destinés aux ménages non pourvus de branchement privés et aux usagers non résidents. Elles sont conçues de façon à minimiser le temps de puisage et permettre un assainissement correct du point de puisage. Elles disposent de 2 à 4 robinets et sont conçues sous différentes formes, comprenant au moins : une parafouille, une aire de propreté, un prisme central ou un muret en béton muni de 2 à 4 robinets de puisage. Les schémas types de BF disponibles peuvent être adaptés et simplifiés. Il sera utile de tenir compte des pertes d'eau lors du puisage, de l'effort de levage des bassines remplies et des besoins en assainissement (évacuation des eaux perdues).

2.6.2.4 Abreuvoir

Ce sont les points d'eau destinés au bétail, dont la forme est étudiée pour faciliter l'abreuvement des différents types de bétail et disposent d'un débit important.

Les abreuvoirs seront constitués d'une dalle de propreté, d'un bac d'abreuvement de longueur fonction de la taille du cheptel, d'une chambre de régulation avec robinet flotteur avec fermeture dallée. Ils sont essentiellement prévus pour les sites ne disposant pas de ressources en eau de surface.

2.6.2.5 Prise d'eau pour charrette

Les prises d'eau pour charrettes sont destinées à l'approvisionnement des communautés éloignées des points d'eau motorisés et pour des usages divers : camions-citernes, approvisionnement de gros chantiers, charrettes avec fûts et autres types de stockage lourd...Les prises d'eau seront prévues pour les sites facilement accessibles et fréquentés : bordures de route, sites en zone pastorale marquée par une transhumance et un déplacement des populations...

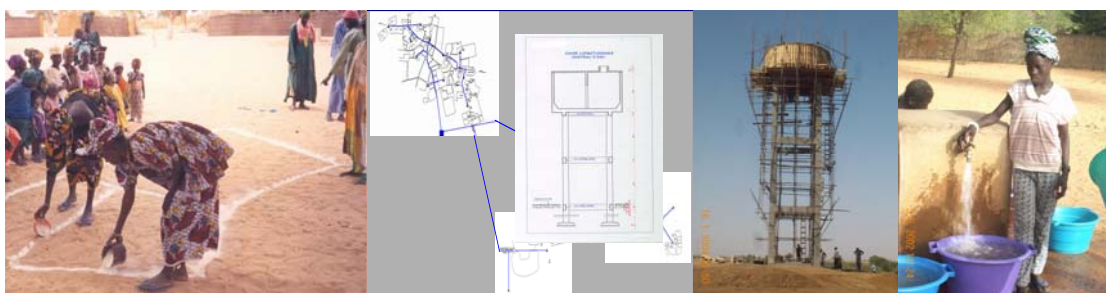
Les prises d'eau se composent d'un support métallique rigide, d'une conduite d'alimentation vannée à hauteur d'homme et d'une dalle de propreté circulaire pour les véhicules et charrettes. L'orifice de la prise sera conçu pour s'adapter facilement aux diamètres des conduites d'alimentation (fûts et chambres à air notamment). Ces ouvrages disposent d'un débit important.

République du Sénégal
Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire
Ministère de la Prévention, de l'Hygiène Publique, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Urbaine

Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Programme d'Eau Potable et
d'Assainissement du Millénaire

PEPAM 2015



Planifier, identifier, concevoir, réaliser et exploiter ...

Cahier n°3

Les procédures et outils de mise en oeuvre

Version provisoire
Avril 2006

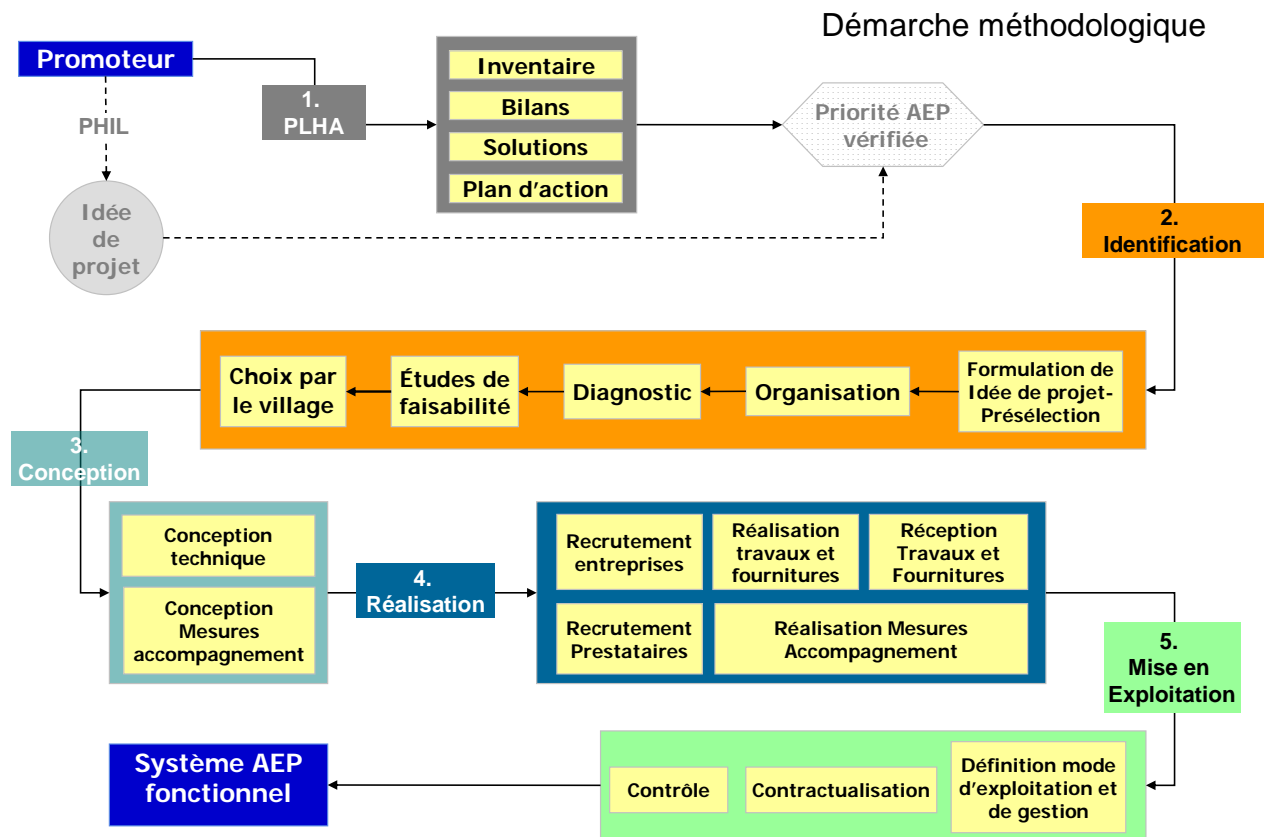
Ousmane HANE
SEMIS, Espace Résidence Hann Mariste
Appartement 14-21, BP 652, tel : 8327397, fax :8326189

Table des matières

1. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE	2
2. LE DETAIL DES PROCEDURES	3
3. REGLES ET PRINCIPES D'ELABORATION DU PLHA.....	26
3.1 INVENTAIRE.....	26
3.1.1 <i>Localités et populations</i>	26
3.1.2 <i>Cheptel</i>	26
3.1.3 <i>Infrastructures socio-économiques</i>	26
3.1.4 <i>Infrastructures hydrauliques</i>	26
3.1.5 <i>Ressources en eau (surface et souterraine)</i>	27
3.1.6 <i>Accès aux sources d'énergie</i>	27
3.2 BILAN DE LA DESSERTTE ET DE LA RESSOURCE	27
3.2.1 <i>Principes</i>	27
3.2.2 <i>Desserte en eau potable des populations</i>	28
3.2.3 <i>Desserte en eau du cheptel et des autres usages productifs</i>	30
3.2.4 <i>Solutions d'approvisionnement</i>	30
3.2.5 <i>Plan d'action</i>	32
4. PRINCIPES D'IDENTIFICATION.....	32
4.1 PAQUET TECHNOLOGIQUE ET ORIENTATIONS DU PEPAM	33
4.1.1 <i>Les systèmes proposés</i>	33
4.1.2 <i>Les solutions d'accès</i>	34
4.2 AFFECTATION DES SOLUTIONS.....	34
5. PRINCIPES DE CONCEPTION ET DE REALISATION	34
5.1 HYPOTHESES ET BASES DE DIMENSIONNEMENT.....	34
5.1.1 <i>Besoins en eau</i>	34
5.1.2 <i>Hypothèses de durée de vie</i>	37
5.1.3 <i>Hypothèse de durée de fonctionnement journalière</i>	37
5.1.4 <i>Hypothèses d'évolution de la demande</i>	37
5.2 CONCEPTION TECHNIQUE	38
5.2.1 <i>Puits</i>	38
5.2.2 <i>Forage</i>	38
5.2.3 <i>Stockage</i>	39
5.2.4 <i>Réseaux et ouvrages de distribution</i>	41
5.2.5 <i>Système de pompage</i>	43
5.2.6 <i>EQUIPEMENTS DE POTABILISATION</i>	47
6. EXPLOITATION ET GESTION DES INFRASTRUCTURES	50
6.1 LES PREALABLES	50
6.2 PRINCIPES D'EXPLOITATION ET DE GESTION.....	54
6.2.1 <i>Partage des charges en l'Etat et les usagers</i>	54
6.2.2 <i>Coût de l'eau sur la base de l'équilibre entre les recettes et les charges</i>	55
6.2.3 <i>Adoption de la vente de l'eau au volume</i>	56
6.3 MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES.....	56
6.3.1 <i>La maintenance des systèmes d'exhaure</i>	56

1. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

La démarche méthodologique est ainsi schématisée.



2. LE DETAIL DES PROCEDURES

P. PLANIFICATION - PLHA

P.1	Etape : PLANIFICATION	Sous-étape : INVENTAIRE
Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none">- Un Plan Local de Développement a été réalisé par la Communauté Rurale- Les besoins exprimés et recensés dans le PLD apparaissent comme une priorité pour les populations.- En l'absence de PLD, des études prouvent l'existence d'un déficit important de la couverture des besoins en eau potable.	
Contenu de l'étape	<p>L'inventaire est une composante du PLHA et se situe au début de l'étape de planification et se situe à l'échelle de la Communauté Rurale. Il consiste à répertorier les localités existantes dans une Communauté Rurale. Chacune des localités est mentionnée avec le Nom Administratif, le Nom usuel et le Code Administratif disponible dans les documents de Recensement de la Population.</p> <p>L'inventaire porte sur:</p> <ul style="list-style-type: none">- la démographie et le cheptel en précisant la source de données et l'année de recensement,- les infrastructures hydrauliques existantes (ouvrage de captage, équipement d'exhaure, ouvrage de stockage, ouvrages de distribution public et privé,- les écoles, les postes ou cases de santé, les lieux de culte, les infrastructures socioéconomiques (marchés, unités de production...) pouvant être raccordé à un réseau d'eau potable,- les ressources en eau existantes et une brève caractérisation de leur qualité (douce ou non),- les sources d'énergie possibles.	
Produits de l'étape	Au terme de l'Inventaire, une fiche complète est produite. Cette fiche de base récapitule l'ensemble des données recueillies.	
Outils	Un modèle de fiche d'inventaire figure parmi les outils joints en annexe, portant la référence P.1-1	

Etapes précédentes ou préalables	<p>L'Inventaire est réalisé et disponible. Les données base permettant d'établir les bilans sont recensées.</p> <p>En ce qui concerne les données techniques (captage, exhaure, stockage et distribution), la collecte des données et des fiches d'inventaires auprès des services techniques de l'hydraulique est un préalable.</p>
Contenu de l'étape	<p>Le bilan est effectué en deux étapes : le Bilan de la desserte et le Bilan des ressources.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le Bilan de la desserte porte sur la desserte en eau des populations et du cheptel et s'appuie sur les ouvrages de distribution existants sur la base de l'Equivalent Point d'Eau (EPE) qui est l'unité de référence de la desserte en eau des populations et de l'Equivalent Abreuvoir (EAB) qui est l'unité de référence de la desserte en eau du cheptel. <p>Un EPE est équivalent à une borne fontaine pouvant desservir une population de 300 habitants. Un EAB est équivalent à un abreuvoir prévu pour la desserte de 1000 UBT (Unité de Bétail Tropical). Des tableaux d'équivalence permettent de convertir les ouvrages de desserte en EPE et EAB et le cheptel en UBT. Les deux termes du bilan sont les besoins en EPE et EAB d'une part et les EPE et EAB existants d'autre part.</p> <p>Le Bilan des EPE et EAB est la différence entre l'existant et les besoins calculés.</p> 2. Le Bilan de la ressource est déterminé à deux niveaux : au niveau de l'équipement d'exhaure et au niveau de l'ouvrage de captage. <p>Les ressources disponibles au niveau de l'équipement sont déterminées à partir du débit maximum de l'équipement d'exhaure en appliquant une durée de pompe conforme aux normes d'exploitation (8 heures au plus).</p> <p>Les ressources disponibles au niveau de l'ouvrage de captage sont déterminées à partir du débit d'exploitation de l'ouvrage, qui est une fraction (75%) de la capacité maximum de l'ouvrage issue des essais de réception. En appliquant la durée de pompage préconisée, on peut situer le volume disponible par jour. Le débit d'exploitation peut atteindre la capacité maximale du forage, cette situation favorise une dégradation anticipée.</p> <p>Les deux termes du bilan de la ressource (tant au niveau de l'équipement que de l'ouvrage) sont : la consommation journalière de la population et du cheptel et le volume disponible.</p> <p>Le Bilan de la ressource est la différence entre le volume disponible (équipement puis ouvrage de captage) et la consommation journalière calculée.</p>
Produits de l'étape	<p>Le Bilan de ressource au niveau de l'équipement (1) et au niveau de l'ouvrage de captage (2) sont les produits de cette étape. Ils renseignent sur la capacité des ouvrages et équipements à satisfaire la demande supplémentaire.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Un tableau d'équivalence entre les ouvrages de distribution et de conversion en EPE et EAB et de conversion du Cheptel en UBT : réf. P.2-1 - Une fiche modèle de Bilan de la desserte de la population : réf. P.2-2 - Une fiche modèle de Bilan de la desserte du cheptel : réf. P.2-3 - Une fiche modèle de Bilan de la ressource au niveau de l'Equipement : réf. P.2-4 - Une fiche modèle de Bilan de la ressource au niveau de l'Ouvrage de Captage : réf. P.2-5

Etapes précédentes ou préalables	<p>Le bilan de la desserte et de la ressource est déterminé à partir des données de base d'inventaire et des caractéristiques techniques recensées.</p> <p>Une carte, permettant de situer les ouvrages existants, les ressources en eau et en énergie, est disponible pour évaluer la distance entre les ouvrages et ressources et les localités déficitaires.</p>
Contenu de l'étape	<p>La définition des solutions d'approvisionnement consiste à partir des bilans et à simuler des solutions de desserte privilégiant l'équilibre de la ressource d'abord au niveau de l'équipement puis au niveau de l'ouvrage de captage.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le Bilan de la ressource est positif au niveau de l'équipement d'exhaure : à partir du volume disponible délivré par l'équipement d'exhaure existant, les solutions de <u>raccordement des localités polarisées</u> par les ouvrages sont esquissées. 2. Le Bilan de la ressource est nul ou négatif au niveau de l'équipement d'exhaure: un <u>renouvellement de l'équipement d'exhaure</u> peut être envisagé en tenant compte des besoins des localités polarisées, en privilégiant l'électrification des forages en cas de proximité du réseau. <p>Le Bilan de la ressource au niveau de l'ouvrage de captage doit être positif pour la mise en œuvre des deux solutions ci-dessus.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Lorsque le bilan de la ressource est négatif au niveau de l'ouvrage de captage, il doit être envisagé la réalisation d'un <u>nouvel ouvrage de captage</u>, si des mesures de régénération de l'ancien ouvrage de permettent pas d'améliorer ses capacités. 4. Lorsque les conditions de réalisation d'un nouvel ouvrage ne sont pas réunies, le <u>raccordement à un autre forage</u> ou la réalisation d'un <u>nouvel ouvrage distant</u> du lieu d'implantation de l'ancien ouvrage peut constituer de solutions alternatives, puis le <u>captage des ressources en eau de surface</u> et enfin le <u>transfert d'eau</u>. <p>La mise en œuvre des solutions d'approvisionnement tiendra compte de la proximité des localités à desservir par rapport au village centre (où se trouvent l'ouvrage de captage et l'ouvrage de stockage).</p> <p>Le respect de la distance de polarisation doit être conditionnée par la faisabilité technique de l'extension des réseaux d'eau potable (levées topographiques sommaires).</p>
Produits de l'étape	<p>La définition des solutions d'approvisionnement au stade de la planification constitue, par rapport au PLD, un niveau d'analyse plus poussé des besoins recensés par les populations et les collectivités.</p> <p>Les solutions d'approvisionnement constituent la première étape vers la formulation des idées de projet.</p>
Outils	<p>Un graphe de définition de solutions d'approvisionnement est proposé comme outils de base. Réf. P.3-1</p>

Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Les solutions d'approvisionnement sont définies. - La Communauté Rurale, sur la base du niveau de déficit d'approvisionnement en eau des localités, établit la priorité de mise en œuvre (hiérarchisation). - Des investigations sont menées auprès des acteurs intervenant dans la Communauté Rurale concernées par le PLHA pour situer les projets identifiés et prévus à très court terme.
Contenu de l'étape	<p>La définition du Plan d'Action à Court Terme consiste à décliner les projets à réaliser selon l'ordre de priorité sur une période maximale de 3 ans.</p> <p>Le Plan d'action comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la référence du projet, - les objectifs de desserte (population et cheptel, localités à desservir), dans le cadre du PEPAM, les OMD seront les objectifs de référence, - une évaluation du coût du projet : cette évaluation est sommaire et pourrait se faire à partir des éléments d'estimation des coûts des ouvrages et équipements disponibles auprès des services techniques de l'hydraulique rurale (notamment les coûts issus des derniers appels d'offres), - le plan de financement : comportant la répartition en pourcentage ou en valeur absolue du financement estimé, entre plusieurs partenaires identifiés : Etat, Bailleurs de Fonds, Partenaire au développement, Collectivités, Usagers..... <p>Le Plan d'Action est la finalité du PLHA. Il constitue un produit essentiel à la Programmation à Court Terme des initiatives d'approvisionnement en eau des populations. Ce document très synthétique, clôt le PLHA et sert de base documentaire pour la formulation des projets, la concertation entre les acteurs du secteur et la négociation du financement.</p> <p>Il permet de situer le niveau de contribution minimale attendue des populations.</p>
Produits de l'étape	<p>Le Produit attendu est le Plan d'Action à Court Terme actualisé, tenant compte des perspectives qui s'annoncent et des initiatives des acteurs.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Un modèle de Plan d'Action à Court Terme : réf. P.4-1 - Une estimation sommaire du Coût des Ouvrages et Equipements, des prestations et divers: réf. P.4-2

P. Bis FORMULATION DE L'IDEE DE PROJET HYDRAULIQUE D'INITIATIVE LOCALE (PHIL)

P.Bis	Etape : IDEE DE PHIL	Sous-étape : FORMULATION
Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Un PLD n'existe pas pour situer les besoins prioritaires des populations, - Un PLD existe mais les besoins ne sont clairement définis, - Un PLHA n'est pas réalisé, - Des besoins sont exprimés et un partenariat est établi entre plusieurs acteurs, - L'Urgence de la réalisation d'un projet est prouvée et les ressources nécessaires peuvent être mobilisées. 	
Contenu de l'étape	<p>De plus en plus, les populations et les collectivités expriment le besoin d'améliorer la couverture de leurs besoins en eau. Ces idées de projets ne sont pas formalisées. Elles sont exprimées par les populations sans que les conditions de leur prise en compte par les décideurs ne soient réunies.</p> <p>Le contenu de cette étape consiste à permettre aux initiateurs ou porteurs de projet de formaliser leur intention et de pouvoir garantir les conditions de leur mise en œuvre.</p> <p>L'intégration de ces types de projet dans les procédures du sous-secteur de l'hydraulique rurale leur garantit des avantages en terme d'implication des Structures de l'Etat à tous les stades de mise en œuvre. Par ailleurs, cette option facilite le cofinancement des projets par l'Etat et les partenaires au développement.</p> <p>Ces projets sont des initiatives locales ce qui explique le concept de PHIL (Projet d'Hydraulique Rurale d'Initiative Locale). Ils peuvent être porté par une diversité de promoteurs.</p> <p>Leur prise en compte est essentielle pour le sous-secteur, car lorsqu'ils existent en grand nombre, leur contribution à l'atteinte des objectifs du secteur est importante.</p> <p>La formulation d'un PHIL permet d'accélérer son inscription et son intégration à la procédure de mise en œuvre des projets qui sera validée.</p> <p>Pour être prise en compte, l'idée de projet doit être suivie par une demande ou une requête adressée aux Collectivités Locales et aux Services Techniques du Secteur de l'Hydraulique.</p> <p>Les termes de la demande devront être discutées et validées par les représentants des futurs usagers.</p>	
Produits de l'étape	<p>Une demande approuvée par les initiateurs du projet portant en annexe : une fiche faisant la synthèse de la situation de l'approvisionnement en eau potable et de l'idée de projet (ou de la solution d'approvisionnement en fonction du degré d'analyse) est disponible.</p>	
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de présentation de l'Idée de projet : réf. P.bis-1 - Modèle de demande : - Graphe de définition de solution d'approvisionnement utilisé à l'étape P.3 : réf. P. 3-1 	

I. IDENTIFICATION

I.1

Etape : IDENTIFICATION

Sous-étape : FORMULATION

Etapas précédentes ou préalables	<p>Le priorité de l'approvisionnement en eau potable est prouvée ou vérifiée pour les localités :</p> <ul style="list-style-type: none">- ciblées par le PLHA réalisé ;- les localités ciblées dans le cadre d'un PHIL. <p>La vérification de la priorité s'appuie essentiellement sur les bilans de desserte et de ressources en eau.</p>
Contenu de l'étape	<p>Cette étape de formulation consiste à formaliser l'idée de projet à travers une demande ou un document approuvé par les représentants de populations concernées par le projet, avec l'appui des collectivités locales et les services techniques déconcentrés.</p> <p>Ce document prouve que les populations adhèrent :</p> <ul style="list-style-type: none">- au constat émanant du PLHA en ce qui concerne le constat de déficit de couverture des besoins en eau,- à l'idée de projet exprimée par un promoteur dans le cadre du PHIL,- à la priorité accordé à l'action envisagée,- aux principes de répartition du financement, d'organisation pour l'exploitation et la gestion. <p>Le document approuvé est transmis à la Collectivité Locale compétente et concrétise le souhait des populations, de disposer d'infrastructures adaptées.</p> <p>Après son approbation par les populations, le document sera considéré comme une base de la présélection des localités à intégrer aux futurs projets et programmes.</p> <p>Cette demande chemine à travers plusieurs circuits partant de la Collectivité Locales (Communauté Rurale) vers la Région pour aboutir aux Directions et Services Techniques concernées ou aux partenaires au développement. Elle est visée pour marquer sa conformité avec les critères d'approbation (cohérence avec le PLHA, PLD, PRDI et Politique Sectorielle)</p> <p>A ce niveau, une concertation étroite avec les acteurs du secteur permet de situer les demandes exprimées déjà prise en compte ou en cours d'instruction, pour éviter un double emploi. Ce travail de coordination peut se faire déjà au niveau local et régional.</p> <p>Un dispositif de référencement efficace des demandes devra être mis en place aux niveaux des directions concernées</p>
Produits de l'étape	<p>Le principal produit attendu est la confirmation des besoins exprimés par les populations concernées à travers une demande écrite.</p>
Outils	<p>- Modèle de demande comportant un circuit de transmission et d'approbation: réf. I.1-1</p>

Etapas précédentes ou préalables	La demande est transmise et une réponse favorable a été adressée aux populations selon un circuit partant des Services de l'Etat et des Partenaires au développement destinataire de la demande, vers les Services Techniques Déconcentrés, les Collectivités Locales et les villages concernés.
Contenu de l'étape	<p>L'organisation se situe à deux niveaux</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Au niveau local <p>Pour préparer les acteurs locaux à la mise en œuvre des étapes ultérieures du cycle de projet, les rôles et responsabilités des acteurs clés sont définis et partagés. Il s'agit à ce niveau, de mettre en place un Comité Local de Pilotage (CLP) ou un Comité Local de Suivi (CLS), composé des principaux acteurs clés, devant accompagner le processus de mise en œuvre. Cette structure servira d'interface entre les populations et tous les autres acteurs impliqués.</p> <p>Le comité local (de pilotage ou de suivi) existe déjà sous différentes appellations et compositions au sein des collectivités locales. Il s'agit ici, d'impliquer quelque soit par ailleurs la cadre retenu, les principaux acteurs suivants, chargés du suivi et du pilotage au niveau local :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les représentants des localités concernés, - les représentants des organisations villageoises, - les représentants de la collectivité locale, - le représentant des services techniques compétents, - les représentants des partenaires déjà identifiés (ONG, bailleurs de fonds...), - des leaders et personnes ressources locales. <p>Ce comité aura la charge du suivi et de l'information sur le déroulement du processus de mise en œuvre. Les représentants des localités pourront, de part leur disponibilité et leur compétences, être les futurs acteurs dans le cadre de la mise en place des associations chargés de la gestion ou des structures de gestion et d'exploitation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Au niveau du secteur <p>A ce stade, au niveau du secteur et en fonction de l'importance des demandes, il s'agira de poser les bases du cadre et de l'organisation institutionnels des futurs projets. Cette organisation sera inspirée par les propositions formulées précédemment (chapitre consacré aux cadres institutionnels en fonction des promoteurs).</p>
Produits de l'étape	<p>Au terme de cette étape, les cadres de pilotage et de suivi devront être mis en place et rendus opérationnels. Un procès verbal de mise en place et un cahier des charges devront être approuvés par l'ensemble des acteurs concernés.</p> <p>Le cadre ainsi défini au niveau local devra être rattaché à un interlocuteur (cadre institutionnel au niveau central, point focal, ...) au niveau régional ou central en fonction de l'importance des projets.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de procès-verbal de mise en place d'un comité local : réf. I.2-1 - Cahier des charges d'un comité de suivi : réf. I.2-2

Etapas précédentes ou préalables	<p>Le cadre de pilotage et de suivi est mis en place et les acteurs impliqués dans l'étude diagnostic sont identifiés.</p> <p>Les acteurs sont informés sur le contenu de l'étude et initiés aux outils de diagnostic.</p>
Contenu de l'étape	<p>L'étude diagnostique est la phase préliminaire à tout projet. Il s'agit de dresser un état des lieux précis de la zone concernée. Une partie de cet état des lieux est disponible après l'étape Inventaire, lors de la réalisation du PLHA, mais une situation précise émanant des populations concernées s'avère utile.</p> <p>Le diagnostic est un outil pertinent lorsque l'idée de projet est formulée par des acteurs extérieurs aux localités concernées.</p> <p>Cet état des lieux permet de recueillir les informations nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour évaluer la motivation des populations et la demande (est-ce que les usagers sont très demandeurs, est-ce leur demande prioritaire ?) ; - pour valider le bilan de la desserte établi lors de la Planification, en précisant le niveau de satisfaction des besoins par les ouvrages existants et équipements ; - pour évaluer la qualité et la proximité de la ressource ; - pour évaluer l'acuité de l'approvisionnement en eau (situation de référence), la motivation et l'historique de la demande ; - pour préciser la pertinence des objectifs du projet et les problématiques clés (qualité, quantité, besoins productifs, besoins du cheptel, types d'usages, conflits sociaux)... - commencer à orienter les recherches vers un certain nombre de solutions techniques. <p>L'étude diagnostique est un recueil des constats réalisés sur place, où est exprimée la demande locale. Elle doit être réalisée de façon participative, c'est-à-dire en impliquant les populations dans la détermination des constats, l'analyse des contraintes et la recherche des facteurs de blocage. À ce stade, le projet n'existe que dans ses grandes lignes et les options techniques ne sont pas encore définies. C'est sur la base de l'étude diagnostique que sera orientée la suite de la démarche.</p> <p>L'étude diagnostique ne nécessite pas de compétences spécifiques et la collectivité avec l'appui des services techniques et de personnes ressources doit être en mesure de la réaliser elle-même.</p>
Produits de l'étape	Un rapport d'étude diagnostic complet doit être réalisé au terme de l'étape.
Outils	Un modèle de contenu de rapport d'étude diagnostic : réf. I.3-1

Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Le diagnostic est réalisé et les partenaires techniques et financiers sont identifiés et associés, - le financement de l'étude de faisabilité est disponible, - Le cadre institutionnel du projet est précisé : MOA, MOD, AMO et MOE - Les prestataires sont choisis selon la procédure en vigueur : élaboration des TDR, validation de le procédure de sélection, mise en œuvre de la sélection, réception des offres et choix du prestataire, finalisation du contrat.
Contenu de l'étape	<p>L'étude de faisabilité nécessite des compétences pointues et diverses en matière de réalisation des infrastructures d'alimentation en eau potable : spécialistes de l'hydraulique rurale, sociologue ou socio-économiques, spécialistes des approches participatives, équipes d'appui (informaticiens, enquêteurs).</p> <p>Il est donc recommandé au Maître d'Ouvrage de sous-traiter à un prestataire spécialisé (bureau d'études, ONG...) la réalisation de l'étude de faisabilité. Pour obtenir un produit qui répond bien aux exigences du projet.</p> <p>Auparavant, une sélection rigoureusement du prestataire compétent (liste de présélection et appel d'offres si nécessaire) mais aussi lui définir des termes de référence très précis, spécifiant les résultats attendus de l'étude.</p> <p>L'étude de faisabilité s'appuie sur la revue de la documentation disponible, des enquêtes, investigations et interviews selon une approche participative, la saisie, le traitement et l'analyse des données collectées, la restitution sous forme de propositions de faisabilités (option) à différents niveaux.</p> <p>A partir des objectifs globaux, des données de références telles que la consommation unitaire et la demande globale en eau, les solutions envisageables sont proposées. Ces solutions sont sommairement placées dans le contexte des localités (disposition spatiale).</p> <p>Chacune des solutions proposées est ensuite analysée et évaluée à différents niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la faisabilité technique : réponses techniques et solutions adaptées garantissant une qualité de l'approvisionnement en eau, une durabilité, les risques, contraintes et autres difficultés ; - la faisabilité sociale : elle permet de situer le degré d'intégration et d'appropriation des solutions envisagées, en dégagant les mesures d'accompagnement, les risques de blocage ou de rejet, les stratégie pour une meilleure acceptabilité sociale (marketing sociale)... - la faisabilité économique et financière : permet de situer les niveaux d'investissement et le plan de financement, la rentabilité de l'exploitation, la structure moyenne du coût et les tarifs du service, le principe de base étant l'équilibre de l'exploitation et de la gestion. - l'organisation institutionnelle : cadre le plus adapté des projets (légalité et efficacité), avec l'identification des acteurs, la définition des rôles et responsabilités.... - la faisabilité environnementale : mesure sommaire de l'impact prévisibles sur l'environnement, moyens et méthodes d'atténuation. <p>Les conclusions du bureau d'études doivent être suffisamment claires et motivées pour que le comité de suivi du projet puisse les analyser afin de déterminer son choix en toute responsabilité et en parfaite connaissance des avantages et inconvénients de chaque option.</p>
Produits de l'étape	<p>L'étape de l'étude de faisabilité permet de produire des propositions faisabilité du projet et une synthèse de fiche de projet comprenant : les objectifs, les résultats attendus, les activités à mener et les moyens nécessaires.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de TDR pour l'étude de faisabilité : réf. I.4-1 - Modèle de dossier d'appel d'offre pour le choix d'un prestataire : réf.1.4-2

Etapas précédentes ou préalables	Le rapport d'étude de faisabilité est finalisé (version définitive) selon les prescription des termes de référence.
Contenu de l'étape	<p>Les résultats de l'étude de faisabilité sont exposés en séance de restitution, au comité de suivi ou de pilotage, élargi aux acteurs et intervenants présent, de préférence à l'échelle de la Communauté Rurale.</p> <p>Lorsque le projet en question est localisé sur un ou quelques villages, la restitution peut être élargi aux composantes essentielles les plus représentatives de la populations : groupements ou associations, notables, leaders villageois, élus...</p> <p>La restitution est animée effectuée par le prestataire ayant eu en charge la réalisation de l'étude. Il devra présenter des compétences et qualité pour exposer des concepts et notions techniques dans un langage clair et compréhensible (techniques de communication) pour favoriser une prise de décision des populations.</p> <p>Les structures identifiées dans le cadre institutionnel, devant participer à la validation du choix devront être représentés.</p> <p>Au cours de la restitution, des questions et thèmes essentiels devront être exposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coût du projet et implication des usagers dans le financement, - les conséquences sociales, économiques, financières, institutionnelles et environnementales des différentes options, - les contraintes de réalisation : procédures notamment, - le coût de l'eau, l'implication des usagers dans l'exploitation et de la gestion, la prise en compte du renouvellement.... <p>A la suite de l'exposé et après les compléments d'informations et réponses aux participants, les acteurs impliqués s'accordent sur les modalités d'engagement ponctuées par une prise de décision d'adhésion (avec ou sans réserves) ou de rejet. En cas de rejet, une reformulation de l'idée de projet peut constituer une suite de la procédure.</p> <p>Une fois le choix opéré sur l'une des options, un acte officiel d'engagement et d'adhésion est signé par les représentants des différentes instances : comité de pilotage ou de suivi, Maître d'Ouvrage, Collectivités Locales et Etat. La représentation de l'administration territoriale est fortement recommandée à cette étape clé.</p>
Produits de l'étape	<p>Une présentation des résultats de l'étude de faisabilité validée au préalable par le MOA est disponible</p> <p>Un acte d'engagement validant la décision et le choix des populations est approuvé.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de plan de restitution de l'étude de faisabilité : réf. I.5 -1 - Modèle d'acte d'engagement et de choix : réf. I.5-2

C. CONCEPTION DU PROJET

C.1	Etape : CONCEPTION S/étape: CONCEPTION TECHNIQUE
Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Une option a été définitivement retenue par les acteurs impliqués, - un accord est obtenu en vue du financement du projet, - Le financement des études de conception est disponible, - Les prestataires sont choisis selon la procédure en vigueur : élaboration des TDR, validation de la procédure de sélection, mise en œuvre de la sélection, réception des offres et choix du prestataire, finalisation du contrat.
Contenu de l'étape	<p>Une fois l'option technique choisie et le ou les prestataires retenus (en fonction de la complexité du projet), une étude d'avant-projet sommaire (APS), une étude d'avant-projet détaillé (APD) puis un dossier d'appel d'offre pour les travaux et fournitures sont réalisés.</p> <p>La complexité de ce processus de conception est variable en fonction du type de projet à réaliser. Mais au moins deux produits sont essentiels : l'APD et le DAO. Le couplage de l'APS et de l'APD (sous le vocable APD) peut se faire lorsque le projet à réaliser n'est pas complexe.</p> <p>L'avant-projet sommaire proprement dit, est établi par le concepteur, sur la base de documents de référence (à caractère administratif, économique et financier) et d'un plan d'opération. L'APS est l'étude chiffrée de la solution retenue (et de ses variantes) et comprend : le plan de masse, les esquisses des variantes techniques possibles, les notes descriptives et la justification des variantes techniques, l'estimation sommaire du coût du projet. L'APS permet d'apprécier l'opportunité de réaliser le projet.</p> <p>L'Avant-projet détaillé permet d'arrêter et de dimensionner (calcul des dimensions et des quantités en jeu) la variante technique, qui une fois adoptée, ne subira plus de changements. A ce stade de conception, et en fonction du projet, plusieurs études préalables sont nécessaires : levées topographiques, études de sols, sondage, étude géophysique... L'APD proprement permet de fixer les détails de la conception (architecturale et technique) du projet et se compose : des spécifications techniques détaillées et des plans d'exécution des ouvrages. Les spécifications techniques détaillées décrivent les caractéristiques physiques (composition physique) tandis que les Plans d'exécution définissent les propriétés géométriques (forme). Une actualisation de l'évaluation du coût du projet est aussi jointe à l'APD, avec une précision sur le coût de l'eau et des modes d'exploitation, d'entretien et de maintenance.</p> <p>Le DAO est réalisé par le concepteur sur la base de l'APD et de ses composantes. Ce dossier permet de consulter les entreprises et fournisseurs. A ce stade, les travaux et fournitures sont séparés en lots techniques et en tranches fonctionnelles. Le DAO est une compilation de documents à caractère administratif, financier et technique. Sa composition est en général fixée par le Code des Marchés Publics.</p>
Produits de l'étape	<p>Au terme de cette étape, les produits suivants sont attendu : un APS, un APD et un DAO.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de contenu d'un APS : réf. C.1 -1 - Modèle De contenu d'un APD : réf. C.1-2 - Modèle de DAO pour le choix d'un concepteur: réf. C.1-3

C.2	Étape : CONCEPTION S/étape: CONCEPTION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	
Étapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Une option a été définitivement retenue par les acteurs impliqués, - un accord est obtenu en vue du financement du projet, - Le financement des études de conception est disponible, - Les prestataires sont choisis selon la procédure en vigueur : élaboration des TDR, validation de le procédure de sélection, mise en œuvre de la sélection, réception des offres et choix du prestataire, finalisation du contrat 	
Contenu de l'étape	<p>La phase de conception des mesures d'accompagnement est menée parallèlement avec celle concernant le volet technique. Il peut arriver que le concepteur soit unique et dispose au sein de son équipe de toutes les compétences nécessaires à la bonne mise en œuvre des activités de conception.</p> <p>La phase de conception des mesures d'accompagnement est distinguée de la mise en œuvre de ces mesures d'accompagnement, pour bien marquer l'importance de ce volet dans la réussite des projets et programmes.</p> <p>Cette étape consiste à élaborer les termes de référence de ces mesures d'accompagnement dans des domaines aussi variées et diverses que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'information et la communication, - l'organisation des usagers, - la sensibilisation sur la santé, l'hygiène et la conservation de la potabilité de l'eau, - l'animation et la formation des structures, des instances, des populations, - la définition des indicateurs d'impacts de la sensibilisation et de la formation, - la définition d'outils, de procédures et de méthodes pour le changement de comportement, par rapport à l'introduction d'un service durable d'eau potable : paiement de l'eau, gaspillage, impacts sur l'environnement, comportement en cas de dysfonctionnement, respect des engagements contractuels, responsabilisation, gardiennage et sécurité... <p>La stratégie de mise en œuvre, les compétences et moyens doivent être définies et conçue durant cette étape selon que les mesures d'accompagnement soient réalisées par de prestataires privés externes ou par le personnel de la Maîtrise</p>	
Produits de l'étape	<p>Au terme de cette étape, un dossier complet de conception et sélection d'un prestataire de mesures d'accompagnement est produit.</p>	
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de termes de référence de mesures d'accompagnement : réf. C.2 -1 - Modèle de DAO pour le choix d'un concepteur de MA : réf. C.2-2 	

R. REALISATION

R.1	Etape : REALISATION	S/étape: RECRUTEMENT ENTREPRISES
Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Le financement des travaux est disponible. - Les lots et tranches sont définis et le calendrier de mise en œuvre est arrêté. - Les Dossiers d'Appel d'Offres sont finalisés et validés, - Si le concepteur est différent du Maître d'œuvre, celui-ci est recruté pour assurer le contrôle des travaux selon la même procédure que celle mise en œuvre pour recruter le concepteur. 	
Contenu de l'étape	<p>Le MOA (ou le MOD) organise la sélection des entreprises avec l'appui du MOE ou de l'AMO, selon le cas où cette étape est organisée avec ou sans MOE.</p> <p>La procédure de recrutement est menée par le MOE mais toutes les étapes devront être soumises pour validation au Maître d'Ouvrage.</p> <p>Sur la base du DAO, un appel à concurrence avec ou sans présélection préalable, est organisé à l'intention des entreprises et /ou fournisseurs. Le mode d'appel à concurrence, est régi par le Code des Marché Publics.</p> <p>Le MOE met en œuvre la procédure selon le calendrier retenu.</p> <p>La procédure débute par un appel à soumissionner à partir de la date de retrait des dossiers d'appel d'offres en un lieu bien précisé.</p> <p>Au terme du délai d'étude et de préparation des offres, le dépôt des offres est effectué à la date précisée dans l'avis d'appel à soumissionner.</p> <p>A partir de la date de dépôt des offres, un Commission se charge de l'ouverture, du dépouillement, de l'analyse et de l'évaluation des offres, avec l'appui du MOE.</p> <p>Les propositions des différentes entreprises qui répondent à l'appel d'offres doivent être examinées et jugées suivant une grille établie à l'avance. Cette grille sert à calculer une note technique (qui correspond à la qualité de ce qui est proposé), puis, les offres qui sont techniquement satisfaisantes (note supérieure à ...) sont examinées pour la notation financière (la moins chère ayant la meilleure note).</p> <p>L'offre sélectionnée est celle qui offre le meilleur total note technique + note financière.</p> <p>Au terme de l'évaluation des offres, l'adjudication (choix de l'entreprise ou du fournisseur) est effectuée, pour permettre la signature des contrats et le démarrage des travaux.</p> <p>La procédure est détaillée dans un des outils présentés concernant cette étape.</p>	
Produits de l'étape	<p>Le marché des travaux ou des fournitures est passé avec les entreprises et fournisseurs.</p>	
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de DAO pour travaux : réf. R.1 -1 - Modèle de DAO pour équipements d'exhaure : réf. R.1-2 - Modèle de PV d'ouverture des plis : réf. R.1-3 - Modèle de PV de dépouillement et d'analyse des offres : réf. R.1-4 - Modèle de notification d'adjudication provisoire : réf. R.1-5 - Modèle de notification d'adjudication définitive : réf. R.1-6 - Modèle de notification du marché des travaux : réf. R.1.7 	

Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Le financement des travaux est disponible. - Les lots et tranches sont définis et le calendrier de mise en œuvre est arrêté. - Les Dossiers d'Appel d'Offres sont finalisés et validés, - Si le concepteur est différent du Maître d'œuvre, celui-ci est recruté pour assurer le contrôle des travaux selon la même procédure que celle mise en œuvre pour recruter le concepteur.
Contenu de l'étape	<p>Le MOA (ou le MOD) organise la sélection des entreprises avec l'appui du MOE ou de l'AMO, selon le cas où cette étape est organisée avec ou sans MOE.</p> <p>En l'absence de MOE durant les étapes précédentes, la procédure de recrutement est menée par le MOA, le MOD ou l'AMO. Toutes les étapes devront être soumises pour validation au Maître d'Ouvrage.</p> <p>Sur la base du DAO, un appel à concurrence avec ou sans présélection préalable, est organisé à l'intention des prestataires de services (maîtrise d'œuvre, contrôle des travaux ou mesures d'accompagnement). Le mode d'appel à concurrence, est régi par le Code des Marché Publics.</p> <p>Le MOE met en œuvre la procédure selon le calendrier retenu.</p> <p>La procédure débute par un appel à soumissionner à partir de la date de retrait des dossiers d'appel d'offres en un lieu bien précisé.</p> <p>Au terme du délai d'étude et de préparation des offres, le dépôt des offres est effectué à la date précisée dans l'avis d'appel à soumissionner.</p> <p>A partir de la date de dépôt des offres, un Commission se charge de l'ouverture, du dépouillement, de l'analyse et de l'évaluation des offres, avec l'appui du MOE.</p> <p>Les propositions des différents prestataires qui répondent à l'appel d'offres doivent être examinées et jugées suivant une grille établie à l'avance. Cette grille sert à calculer une note technique (qui correspond à la qualité de ce qui est proposé), puis, les offres qui sont techniquement satisfaisantes sont examinées pour la notation financière (la moins chère ayant la meilleure note). L'offre sélectionnée est celle qui offre le meilleur total note technique + note financière.</p> <p>Au terme de l'évaluation des offres, l'adjudication (choix des prestataires) est effectuée, pour permettre la signature des contrats et le démarrage des prestataires. La procédure est détaillée dans un des outils présentés concernant cette étape.</p>
Produits de l'étape	<p>Le marché des prestations est passé avec les prestataires retenus.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de DAO pour recrutement de prestataires de services : réf. R.2 -1 - Modèle de PV d'ouverture des plis : réf. R.2-2 - Modèle de PV de dépouillement et d'analyse des offres : réf. R.2-3 - Modèle de notification d'adjudication provisoire : réf. R.2-4 - Modèle de notification d'adjudication définitive : réf. R.2-5 - Modèle de notification du marché des services : réf. R.2.6

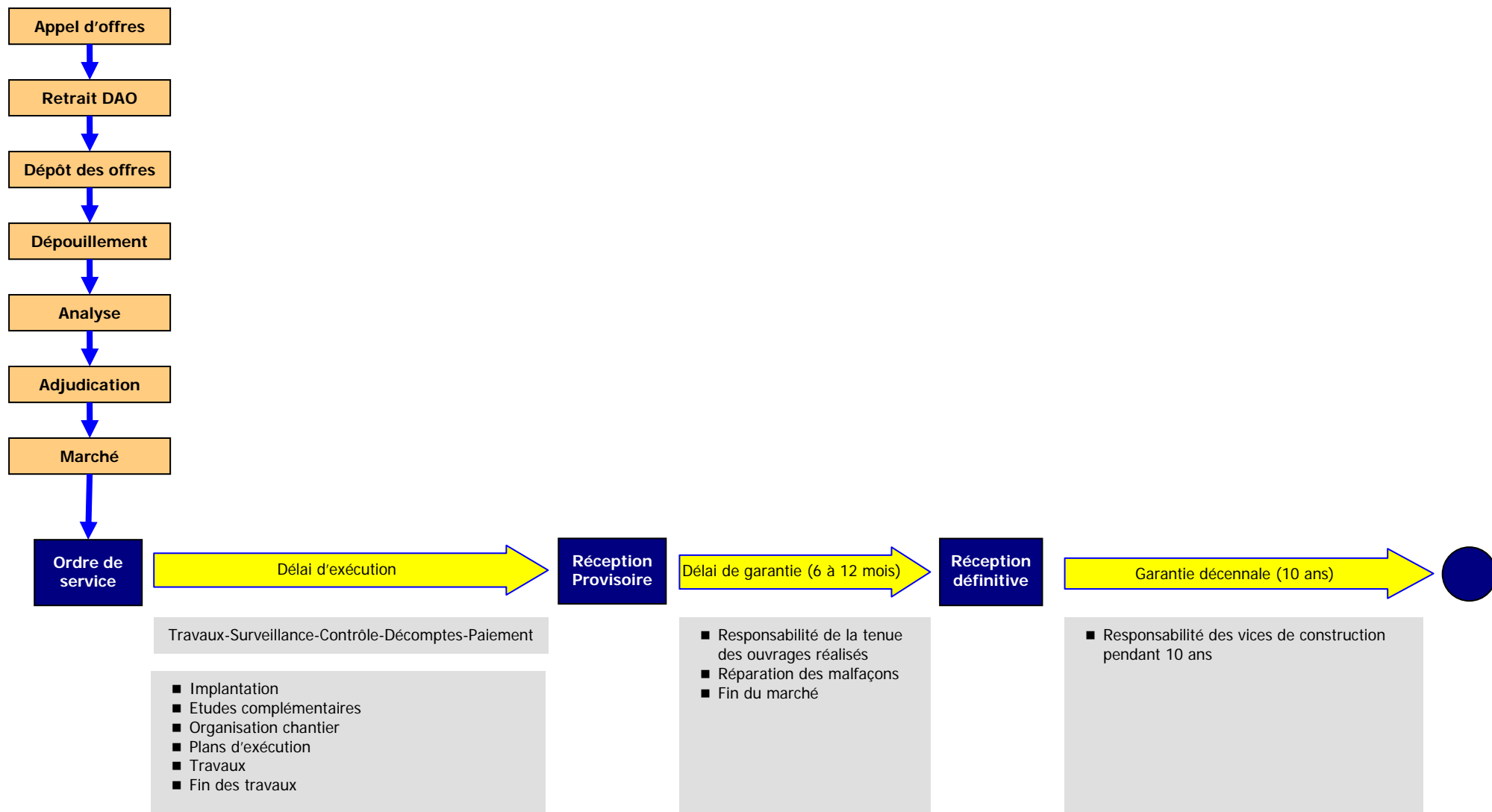
R.3**Etape : REALISATION S/étape: LA PHASE DE REALISATION**

Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none">- Les marchés notifiés sont enregistrés et conformes à la législation,- Les copies des marchés sont ventilées aux acteurs clés concernés,- Les différentes exonérations éventuelles sont obtenues,- Les études complémentaires sont réalisées,- Les plans d'exécution approuvés par un bureau de contrôle sont validés par le MOE.
Contenu de l'étape	<p>Cette étape concerne les travaux ou fournitures objet des marchés signés. La réalisation des travaux et la fourniture et la pose des équipements démarrent avec la notification de l'ordre de service de démarrage. Le délai de réalisation des travaux court à partir de la notification de l'ordre de service de démarrer les travaux.</p> <p>A la suite de la notification, une commission d'implantation est chargée, en présence du représentant de l'entreprise ou du fournisseur, de matérialiser définitivement, l'emplacement des travaux et des lieux de pose des équipements.</p> <p>Au terme du délai permis pour procéder à l'installation et l'approvisionnement des chantiers, les travaux démarrent réellement sur les sites (chantiers).</p> <p>Le déroulement des travaux est suivi par le MOA, le MOD, l'AMO ou le MOE selon le cas où les travaux sont exécutés avec ou sans maître d'œuvre.</p> <p>Les travaux et fournitures sont réalisés selon les spécifications techniques dans les délais impartis.</p> <p>Des indicateurs d'avancement de travaux sont relevés au cours des visites de chantier et réunion entre les acteurs.</p>
Produits de l'étape	Les travaux et fournitures objet des marchés passés sont entièrement réalisés, dans les délais impartis et selon les prescriptions techniques.
Outils	<ul style="list-style-type: none">- Modèle d'ordre de service de démarrage : réf. R.3 -1- Modèle de PV d'implantation : réf. R.3-2

R.4**Etape : REALISATION S/étape: CONTROLE ET RECEPTION DES TRAVAUX ET FOURNITURES**

Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none">- Les plans sont approuvés et disponible sur les chantiers,- L'implantation est effectuée,- Les chantiers sont approvisionnés,- Les travaux ont démarré.
Contenu de l'étape	<p>Le contrôle et la réception des travaux peuvent être assurées avec ou sans MOE.</p> <p>Le contrôle comprend la surveillance des travaux et le contrôle proprement dit, et peut s'effectuer ponctuellement ou en continu, en fonction des ressources disponibles.</p> <p>La surveillance consiste à vérifier l'avancement des travaux selon le calendrier retenu et le respect des prescriptions techniques lors de la mise en œuvre aux plans quantitatif et qualitatif.</p> <p>Le contrôle des travaux consiste en plus de la surveillance, l'établissement des décomptes devant permettre de payer les travaux et fournitures, à partir d'un état des travaux exécutés (attachement) établi de manière contradictoire. Le contrôle comprend aussi des essais de résistance ou de fonctionnalité au cours de la réalisation des travaux ou de la pose des équipements.</p> <p>Les réceptions comprennent : la réception partielle, la réception provisoire et la réception définitive.</p> <p>La réception partielle peut s'appliquer sur une partie des travaux, des ouvrages, des équipements, ou sur des tranches fonctionnelles pouvant être mise en exploitation avant l'expiration du délai de réalisation.</p> <p>La réception provisoire est réalisée à la demande de l'entreprise ou du fournisseur à la fin des travaux (avant ou après les délais fixés).</p> <p>La réception définitive est réalisée 6 à 12 mois après la réception provisoire (après la levée de toutes les réserves éventuelles). Ce délai correspond à la garantie commerciale.</p> <p>Les visites de chantier donnent lieu à un PV de visite consigné dans le carnet de chantier (triplicata). Les conclusions réunions de chantier (tous les 7 à 15 jours) sont consignées dans un PV de réunion dressée par le MOE. Toutes les réceptions donnent lieu à un PV avec ou sans réserves.</p> <p>Les réunions et visites de chantier sont menées par le MOA et/ou le représentant du MOA (MOD ou AMO).</p> <p>Une commission de réception comprenant le MOA, le MOE, les Services Techniques de l'Etat, les Collectivités, le représentant des usagers et le représentant de l'entreprise ou du fournisseur, procède aux réceptions. Un PV de réception est dressé et un délai de levée de réserves est donné.</p>
Produits de l'étape	La réception des ouvrages est effectuée conformément aux spécifications techniques et aux plans d'exécutions. Au terme de cette phase, en l'absence de réserves, les ouvrages peuvent être livrés pour leur mise en exploitation.
Outils	<ul style="list-style-type: none">- Modèle de PV de réception provisoire : réf. R.4 -1- Modèle de PV de réception définitive : réf. R.4-2

Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Les travaux sont en phase de démarrage, - Le dossier de conception des MA et de sélection du prestataire est disponible, - Le prestataire est sélectionné selon la procédure en vigueur.
Contenu de l'étape	<p>Les mesures d'accompagnement sont des actions menées avant, pendant et après les travaux.</p> <p>Les mesures et actions d'accompagnement sont réalisées par un prestataire spécialisé, disposant de compétences dans des domaines divers : Information et Communication, Sociologie et socioéconomie, organisation des populations, santé et hygiène, assainissement....</p> <p>Comme pour les ouvrages techniques, les actions d'accompagnement ont aussi leur phase de réalisation. Certaines étapes de mise en œuvre doivent être bien coordonnées entre le volet technique et le volet mesures d'accompagnement. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'organisation des usagers du fait de son importance dans la contractualisation pourrait démarrer bien avant les travaux... - la formation du personnel technique pourrait se faire au cours des travaux, - la formation des instances à la gestion se fera peu avant la mise en exploitation, <p>La mise en oeuvre des actions d'accompagnement nécessite souvent moins de prestataires peut être mises en œuvre au prestataire chargé de la leur conception.</p> <p>Un suivi régulier par la MOA ou ses représentant est indispensable. L'impact des ces actions n'étant pas visible (comme les travaux), un suivi rapproché permettrait de garantir un bon déroulement et des résultats satisfaisants.</p> <p>Globalement, les actions d'accompagnement sont complémentaires aux travaux et visent à mettre en place un cadre opérationnel d'exploitation, de gestion des infrastructures et de suivi du fonctionnement (des équipements et des structures d'exploitation et de gestion)</p>
Produits de l'étape	<p>Tous les acteurs impliqués sont informés et sensibilisés sur le projet.</p> <p>Les populations sont organisées en associations d'usagers et les instances de cette association sont mises en place et rendues fonctionnelles. Les structures chargées de l'exploitation et de la gestion sont identifiées et formées. Le dispositif de maintenance et d'entretien est mis en place. Le cadre de suivi et de contrôle et les missions sont définis.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de statut d'association d'usagers : réf. R.5 -1 - Procédure de reconnaissance juridique des AU : réf. R.5-2 - Modèle de règlement intérieur d'association d'usagers : réf. R.5-3 - Outils de contractualisation de REGEFOR : réf. Outils REGEFOR - Manuel standard d'animation (version définitive) des projets REGEFOR-PEPTAC-PRS-PARPEBA.



EX. MISE EN EXPLOITATION-GESTION

EX.1	Etape : EXPLOITATION	S/étape: DEFINITION ET CHOIX MODE EXPLOITATION - GESTION
Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - L'Association des Usagers est créée et les acteurs impliqués dans l'exploitation, la gestion, la maintenance et le suivi sont identifiés - Les usagers sont informés, sensibilisés et formés sur les relations contractuelles et les différents modes de gestion. 	
Contenu de l'étape	<p>La définition des modes d'exploitation et de gestion</p> <p>Dans le cadre de la réforme, l'exploitation et la gestion sont placées sous la responsabilité de l'Association des Usagers, qui recrute un personnel chargé des tâches courantes. Le rôle de l'association se limite à la représentation des usagers et au contrôle de la qualité du service. Les détails sur les modes d'exploitation et de gestion sont disponibles au chapitre consacré aux principes d'exploitation et de gestion.</p> <p>On distingue : la gestion/exploitation communautaire, la gérance en régie et la gérance en risques et bénéfiques. La réforme tend à généraliser le principe de gérance privée, la gestion communautaire étant encore en vigueur sur les sites non encore formés sur la réforme.</p> <p>Maitrise des procédures</p> <p>Les procédures d'agrément des gérants et opérateurs de maintenance sont exposées. Le prestataire chargé des mesures d'accompagnement appuie les différents acteurs en vue de l'obtention des agréments nécessaires à l'exercice de leur fonctions.</p> <p>Le choix du mode d'exploitation et de gestion</p> <p>Les populations sont informées sur les conséquences et implications de chaque mode de gestion et un choix libre est effectué. Le mode de gestion retenu est mis en application selon ses principes directeurs.</p> <p>Les rôles et responsabilités des acteurs sont définis et précisés, pour aborder la phase de contractualisation, mettant en relation les différentes composantes du dispositif d'exploitation et de gestion.</p>	
Produits de l'étape	<p>Le mode d'exploitation et de gestion est retenu.</p> <p>Les acteurs du dispositif d'exploitation et de gestion sont identifiés.</p> <p>Les acteurs du dispositif d'entretien et de maintenance sont identifiés.</p> <p>Les acteurs du dispositif de contrôle de l'exploitation, de la gestion et de la maintenance sont identifiés.</p> <p>Les rôles et responsabilités de tous les acteurs sont précisés.</p>	
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de création d'une association d'usagers : réf. EX.1-1 - Procédure d'agrément des gérants : réf. EX. 1-2 - Procédure d'agrément des opérateurs de maintenance : réf. EX.1-3 - Missions du gérant selon les types de gérance: réf. EX.1-4 - Missions de l'opérateur de maintenance : réf. EX.1-5 - Missions de la commission de contrôle : réf. EX. 1-6 	

EX.2**Etape : EXPLOITATION****S/étape: CONTRACTUALISATION
ENTRE LES ACTEURS**

Etapas précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Les acteurs sont informés et sensibilisés sur leurs missions, rôles et responsabilités, - Les acteurs maîtrisent les outils de contractualisation, - Les gérants sont agréés, - Les opérateurs de maintenance sont agréés.
Contenu de l'étape	<p>La contractualisation au sens large comprend l'ensemble des relations contractuelles basées sur les contrats, protocole ou convention de même que les relations tacites existant entre les acteurs clés chargés de l'exploitation, de la gestion, de la maintenance, du suivi et du contrôle et du financement.</p> <p>Les différentes relations contractuelles sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etat et l'Association des Usagers : reconnaissance juridique à travers la délivrance par le Gouverneur de Région d'un récépissé de déclaration d'association, - Etat et l'Association des Usagers : délivrance d'une licence provisoire d'exploitation autorisant l'AU à exploiter ou à déléguer l'exploitation du forage à un gérant privé, - Etat et Gérant privé : délivrance d'un agrément autorisant le gérant à exercer la fonction de gérance sur toute l'étendue du territoire, - Etat et secteur privé : délivrance d'un agrément autorisant les fournisseurs d'équipements et prestataires de service à exercer les activités de maintenance opérationnelles à l'exception de celles effectuées par les services de l'Etat, - Gérant et Association d'Usagers : signature d'un contrat de gérance, - AU ou Gérant avec les préposés : signature de contrat avec le conducteur du forage, pour la gestion des points de distribution, la collecte des recettes, le relevé des compteurs, les travaux de branchements, la réparation des fuites.... - Opérateur de Maintenance et Association d'Usagers : signature d'un contrat de maintenance en fonction du type d'équipement existant, - Institution de Microfinance et Association d'Usagers : contrat de prêt ou de plan d'épargne pour le financement des travaux et fourniture ou pour le renouvellement des équipements d'exhaure, - Mission de contrôle : à travers la reconnaissance juridique de l'AU, missions de contrôle de la Commission de Contrôle (Administration Territoriale compétente, Service Technique de l'Etat et Collectivité Locale) auprès de l'ASUFOR, du Gérant et de l'Opérateur de Maintenance. Cette mission de contrôle peut être renforcée par des prestations d'audit ou d'appui-conseil confié à un privé.
Produits de l'étape	<p>Au terme de cette étape, les documents contractuels sont élaborés, approuvés et reventilés.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de récépissé de déclaration d'association : réf. EX.2-1 - Modèle de licence provisoire d'exploitation : réf. EX. 2-2 - Modèle de contrat de maintenance hydraulique : réf. EX.2-3 - Modèle de contrat de gérance : réf. EX.2-4 - Modèle de contrat de prêt : réf. EX.2-5

EX.3**Etape : EXPLOITATION****S/étape: CONTROLE**

Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Les équipements et structures d'exploitations et de gestion, de maintenance et de contrôle sont fonctionnels, - Le service de l'eau est assuré, - Les contrats entrent en vigueur.
Contenu de l'étape	<p>Le contrôle porte essentiellement, en phase d'exploitation et de gestion, sur les activités confiées aux acteurs concernés : l'AU, le gérant, l'opérateur de maintenance.</p> <p>Le contrôle de l'AU porte sur le respect des dispositions et missions relatives au fonctionnement de l'Association d'Usagers, définies par le Statut et le Règlement Intérieur. Il porte sur le fonctionnement correct des instances de l'association et sur l'exécution des tâches confiées par les usagers (Assemblée Générale) aux délégués (Comité Directeur) puis ordonnées au bureau exécutif.</p> <p>Le contrôle porte aussi sur le respect des engagements pris par l'ASUFOR, la régularité de la tenue des réunions, le renouvellement des instances, l'adoption du budget et la définition puis le respect de la tarification....</p> <p>Le contrôle du gérant consiste à partir des rapports technique, financier et de gestion, à dresser un bilan régulier de l'exploitation et de la gestion du point, à partir d'indicateurs clés. Ce contrôle porte aussi sur la qualité du service de gérance (fourni par le gérant et par les préposés placés sous sa responsabilité).</p> <p>Le contrôle de l'opérateur de maintenance consiste à une évaluation de la qualité des prestations basée sur le cahier des charges et le contrat : respect des échéances de maintenance préventives et des délais de dépannage, renouvellement du stock de pièces, contrôle de qualité des pièces, formation continue des gérants et conducteurs....</p> <p>Les opérations de contrôle sont déclenchées selon un calendrier défini par la commission. Un bilan complet de l'exploitation, de la gestion et de la maintenance est indispensable avant la tenue des assemblées générales ordinaires.</p> <p>En dehors de ces missions de contrôles, le règlement des conflits peut nécessiter l'implication de la commission, des services techniques et de l'administration compétents et des collectivités locales.</p>
Produits de l'étape	Des rapports de contrôle et d'audit sont disponibles et des recommandations sont formulées pour une amélioration des prestations (exploitation, gestion, maintenance).
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle de fiche de pompage : réf. EX.3-1 - Modèle de rapport technique : réf. EX.3-2 - Modèle de rapport financier : réf. EX. 3-3 - Modèle de rapport de gestion : réf. EX.3-4 - Modèle de rapport d'intervention de maintenance : réf. EX.3-5

SE. SUIVI-EVALUATION

SE	Etape : SUIVI-EVALUATION
Etapes précédentes ou préalables	<ul style="list-style-type: none"> - Le cycle de mise en œuvre connaît un début d'exécution - L'outil de suivi évaluation du PEPAM est opérationnel - Le dispositif actuel de suivi du fonctionnement et de l'exploitation est étendu aux infrastructures réalisées (base de données de suivi de l'exploitation)
Contenu de l'étape	<p>Le suivi-évaluation se situe au niveau du cycle de mise en œuvre des projets comme une activité continue.</p> <p>Le suivi est mené durant tout le processus de mise en œuvre des projets, par les acteurs du secteur impliqués.</p> <p>Le suivi des projets consiste, à partir des produits définis à chacune des étapes, à vérifier le déroulement des étapes du cycle, en vue d'apporter les correctifs nécessaires. Cette option s'apparente au pilotage des projets.</p> <p>Le suivi de l'exploitation consiste à collecter, à traiter et à analyser les données de fonctionnement des structures de gestion, des équipements d'exhaure, de la production, de la distribution, de la consommation, de la collecte des recettes, de l'épargne....Ce suivi intègre le contrôle et la régulation par les instances compétentes (commission de contrôle notamment).</p> <p>L'évaluation peut être effectuée avant, pendant ou après la mise en œuvre des projets.</p> <p>L'évaluation des projets et programme partira des produits des étapes de mise en œuvre et des données et indicateurs de fonctionnement, d'exploitation et de gestion. A partir de ces données, des indicateurs sont définis pour alimenter la base de données de suivi-évaluation du portail Internet. La finalité est de situer la contribution du projet ou du programme à l'atteinte des objectifs du PEPAM (réduction de la population n'ayant pas accès, amélioration de la qualité de l'accès). Ce suivi est principalement basé sur deux indicateurs : la population desservie et la consommation unitaire.</p> <p>Toutes les données et indicateurs intermédiaires devront contribuer à la maîtrise de ces deux principaux indicateurs.</p>
Produits de l'étape	<p>Des rapports de suivi-évaluation sont disponibles et des recommandations sont formulées pour une amélioration des prestations (exploitation, gestion, maintenance).</p> <p>Les données d'exploitation et de fonctionnement sont collectées, analysées et saisies dans la base de données d'exploitation, puis restituées sous forme de rapports synthétiques.</p>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau des données et indicateurs et sources : réf. SE-1 - Modalité de collecte et de transmission : réf. SE-2 - Cadre d'analyse et de présentation des données et indicateurs: réf. SE-3 - Modèle de TDR d'évaluation finale : réf. SE-4

3. REGLES ET PRINCIPES D'ELABORATION DU PLHA

3.1 Inventaire

3.1.1 Localités et populations

L'inventaire de toutes les localités de la CR sera dressé ici, avec pour chaque localité sa population actuelle.

Recommandations:

- indiquer la source d'information pour les données de population (par ex. recensement général de la population humaine 1988, 2000, 2002, enquête nationale sur la pauvreté 2000, registre des personnes imposables, etc.) et le cas échéant les hypothèses d'extrapolation pour obtenir la valeur actuelle (taux de croissance, etc.) ;
- les localités seront systématiquement identifiées par leur numéro de code administratif attribué dans le répertoire national des localités.

3.1.2 Cheptel

L'effectif du cheptel permanent de la CR sera décrit ici. Il sera dénombré par espèce (bovins, équins, asins, ovins, et caprins) et par localité. Pour chaque localité, on convertira les résultats en "unités de bétail tropical" (UBT), pour lequel il est possible d'appliquer un valeur standard de besoins en eau journalier.

3.1.3 Infrastructures socio-économiques

Seront principalement recensées et localisées ici :

- les infrastructures publiques et privées dans les domaines sanitaires (cases, postes et centre de santé), éducatifs (écoles, collèges, lycées);
- les projets communautaires à vocation productive ayant un besoin potentiel en eau (maraîchage, pépinières, horticulture, etc.).

3.1.4 Infrastructures hydrauliques

Seront inventoriés sur le terrain et décrites ici :

- les forages ruraux motorisés: pour chaque forage on relèvera (i) les caractéristiques des équipements d'exhaure, (ii) les caractéristiques des réservoirs de stockage d'eau, (iii) les tracés des canalisations de distribution, (iv) tous les points de distributions publics.
- les points d'eau modernes (i) forage ou puits équipé d'une pompe à motricité humaine, (ii) puits modernes équipés ou non d'une pompe à motricité humaine
- les points d'eau traditionnels: (i) puits privés, (ii) puits communautaires, (iii) puits pastoraux, etc.

Les données complémentaires suivantes seront collectées :

- auprès des services de l'hydraulique (DGPPE, DH ou DEM à Dakar, Brigades hydrauliques et Services régionaux de l'hydraulique) pour rechercher (i) les caractéristiques des ouvrages de captage sur les forages ruraux motorisés ou points d'eau modernes, (ii) les plans des ouvrages de génie civil et réseaux de distribution
- sur le terrain, auprès des exploitants des forages ruraux motorisés ou des Brigades de l'hydraulique: (i) les débits d'exploitation, (ii) les durées mensuelles de pompage, (iii) les quantités de gasoil ou d'électricité consommées, (iv) les volumes mensuels pompés mesurés au compteur de production

Recommandations:

- les tracés des conduites de réseaux de distribution seront dressés sur le terrain à main levée ou au GPS, avec l'aide des exploitants de réseaux.
- à défaut de pouvoir les inventorier individuellement, on évaluera le nombre de puits privés dans chaque localité.
- on fera des photocopies ou tirages de tous les documents techniques relatifs aux ouvrages de captage : coupes de forages, essais de pompage, plans de réseaux etc.

3.1.5 Ressources en eau (surface et souterraine)

Seront décrites ici:

- les ressources en eau de surface;
- les nappes souterraines d'exploitation préférentielle pour l'hydraulique rurale, telles que définies par les services de l'hydraulique.

3.1.6 Accès aux sources d'énergie

Seront indiqués ici :

- les localités disposant d'une station service distribuant du gasoil;
- les localités desservies par un réseau électrique basse tension ;
- le tracé approximatif des lignes électriques en moyenne tension qui traversent le territoire de la CR.

Recommandations:

- le tracé des lignes électriques en moyenne tension, actuelles et projetées à court et moyen terme, devrait être accessible auprès de l'Agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER) ou de la SENELEC.

3.2 Bilan de la desserte et de la ressource

3.2.1 Principes

Le bilan de la desserte en eau s'effectue en distinguant ses différents usages :

- examen de la desserte en eau de la population (usages domestiques) et détermination des besoins en points d'eau par localité. On regroupe sous le terme "points d'eau" tous les moyens d'accès à l'eau potable: puits couverts ou forages équipés de pompe à motricité humaine (en abrégé PMH), bornes-fontaines, branchements communautaires, branchements particuliers, potences à charrettes, etc.
- examen de l'approvisionnement en eau du cheptel et détermination des besoins en abreuvoirs ou puits pastoraux par localité, par groupe de localités, ou par zone d'élevage (cas des troupeaux transhumants).
- examen de l'approvisionnement en eau à usage productif (horticulture, maraîchage, artisanat, PME/PMI) et détermination des infrastructures de distribution particulières à prévoir lorsqu'elles ne sont pas assimilables à un point d'eau.

Il est important de noter que le bilan de la desserte en eau se concentre sur l'accès à l'eau, localité par localité, sans aborder à ce stade la question des moyens de production ou de distribution. Ce qui intéresse fondamentalement l'utilisateur, c'est l'existence d'un point d'eau à distance raisonnable de son lieu de consommation.

Parce qu'il constitue une étape essentielle de formulation, ce type de bilan doit pouvoir être dressé à la base avec l'appui des opérateurs et de personnes ressources, et pour cela il doit reposer sur des méthodes simples d'évaluation présentées ci-après.

3.2.2 Desserte en eau potable des populations

■ Introduction

Ce bilan consiste, pour chaque localité:

- à déterminer les points d'eau qui seraient nécessaires pour couvrir la demande en eau domestique, au regard de la taille de la localité;
- à recenser les points d'eau existants fonctionnels ou à réhabiliter ;
- à comparer l'existant au nécessaire pour en déduire le programme de travaux neufs ou de réhabilitation à prévoir dans chaque localité;
- à définir, pour chaque localité non encore desservie, un degré de priorité des travaux.

■ Bilan par la méthode des EPE

Pour établir ce bilan, il est commode de recourir à la variable "équivalent point d'eau" ou en abrégé "EPE". Cette notion a été introduite dans PROGRES, logiciel de planification et de programmation des ressources en eau installé à la DGPRES, dans le but paramétrer la demande et la desserte en eau.

Au Sénégal, le point d'eau standard de desserte en hydraulique rurale est la borne-fontaine. Elle est donc prise comme référence de définition de l'EPE. En conditions moyennes, elle permet de desservir correctement 300 habitants à raison de 25 litres/jour et par personne, cette consommation incluant le petit bétail de case. Ce taux de desserte résulte de l'expérience de l'exploitation actuelle des forages.

Les autres types de point de distribution sont rattachables à la définition d'EPE par la table d'équivalence ci-après.

Table d'équivalence des points de distribution en EPE

Type de point d'eau	Valeur EPE
Borne-fontaine	1 EPE
Branchement particulier	0,03 EPE
Branchement communautaire	0,2 EPE
Point d'eau moderne	0,5 EPE

Sur cette base, l'objectif pour répondre à la demande en eau s'exprime simplement pour chaque localité par la réalisation de 1 EPE pour 300 habitants. Connaissant la population, il est ainsi possible de déterminer pour chaque localité (i) le nombre d'EPE actuels, (ii) le nombre d'EPE nécessaires et (iii) de quantifier par différence les besoins en EPE.

L'avantage de cette méthode EPE est de fournir un indicateur simple et quantifiable de la desserte en eau de chaque localité en termes de déficit (ou d'excédents) en EPE. Elle peut donc constituer pour les responsables locaux un outil d'aide à la décision pour hiérarchiser les priorités.

■ L'appréciation par le niveau de desserte traditionnelle en eau (NDTE)

Le niveau de desserte traditionnelle en eau (NDTE) est un paramètre également utilisé dans le logiciel par PROGRES pour programmer les travaux d'hydraulique villageoise. Il vise à procurer une idée assez précise sur le niveau de satisfaction actuelle par les points d'eau traditionnels, et constitue en quelque sorte un niveau de référence à partir duquel doit se faire la programmation des travaux.

Le NDTE peut prendre trois valeurs dans PROGRES :

- Niveau 1 : Alimentation en eau traditionnelle particulièrement déficiente, tant du point de vue qualitatif que quantitatif, point d'eau éloigné du village, point d'eau non pérenne.

- Niveau 2 : Alimentation en eau traditionnelle correcte du point de vue quantitatif, mais déficiente du point de vue qualitatif.
- Niveau 3 : Alimentation en eau traditionnelle plus ou moins satisfaisante.

A priori, il est permis de penser qu'avec l'aide des populations il sera possible, dès le stade APS, d'évaluer le NDTE pour chaque localité. Ce critère sera alors utilisable pour affecter des priorités aux travaux. Les localités présentant de NDTE = 1 devraient logiquement être prioritaires sur les localités de NDTE = 3.

■ **Du bilan EPE à la formulation des objectifs de desserte**

Le bilan EPE est effectué au niveau de chaque localité et résulte de la comparaison entre:

- les EPE "nécessaires" déterminés à partir de l'objectif 1 EPE pour 300 habitants,
- et les EPE "existants", déduits de l'inventaire des points d'eau de la localité, et en utilisant les tables d'équivalence définies ci-dessus.

On peut ainsi faire ressortir, pour chaque localité, le nombre des EPE "à réaliser" par la différence entre EPE "existants" et EPE "nécessaires". L'importance de cette différence traduit l'acuité du déficit en eau de la localité. L'étape suivante consiste à déterminer quel(s) point(s) d'accès à l'eau doivent être construits en vue de combler ce déficit:

- par réseau de distribution et borne(s) fontaine(s) raccordées à un forage existant;
- par réseau de distribution et par borne(s) fontaine (s) raccordées à un nouveau forage;
- par nouveau(x) puits ou forage(s) équipé(s) de PMH.

Il est donc nécessaire dès ce stade de procéder à une affectation des EPE sur les sources d'approvisionnement existantes ou à créer. Les résolutions pourraient prendre la forme suivante :

- le village "X" de 2000 habitants qui présente un déficit de 5 EPE va être doté d'une infrastructure complète (forage + réservoir + réseau de distribution + 5 BF). Il vient en première priorité car il ne dispose d'aucune source alternative (NDTE =1)
- le village "X" de 1000 habitants et qui présente un déficit de 2 EPE va être doté de 3 bornes-fontaines raccordées sur le réseau de distribution du forage "F1". Il vient en deuxième priorité car il dispose de 2 puits modernes
- le village Z de 200 habitants va être doté de 1 puits moderne, et vient en première priorité parce son NDTE = 1

Il devrait s'agir dans la majorité des cas de choix relevant du bon sens et de l'application d'un arbre de décision basé sur des critères simples tels que (i) taille de la population, (ii) distance à la conduite de distribution de forage la plus proche, (iii) existence d'ouvrages similaires en fonctionnement dans la même zone. Dans tous les cas, ces choix doivent être validés et aux besoins amendés dans la phase suivante du processus décrite ci-après.

Une fois les nouveaux points d'eau définis, le niveau futur de la desserte en eau peut être calculé par le critère de "taux de couverture EPE", en principe proche de 100% et égal à : **(EPE "existants" + EPE "à réaliser") / (EPE "nécessaires")**

Il peut bien sûr arriver que le bilan EPE d'une localité soit positif, signifiant que la desserte en eau potable de cette localité est a priori correcte. Ceci n'exclut toutefois pas d'y intervenir: par exemple, pour la raccorder à un réseau de distribution voisin si sa desserte n'est actuellement assurée que par des PMH.

■ Hiérarchisation des projets

Les niveaux de déficit en EPE et les NDTE définis ci-dessus fournissent les données de base à partir desquelles une première affectation de priorités de desserte en eau est réalisable (et souhaitable). Cependant d'autres critères, non forcément techniques, peuvent également entrer en jeu tels que :

- la recherche d'un équilibre géographique des interventions sur le territoire de la CR;
- la priorité donnée à des projets jugés stratégiques, par exemple la desserte de localités à enjeux économiques (par ex. pour favoriser le développement du tourisme, etc.).

Cette hiérarchisation des objectifs de desserte constitue l'un des temps forts de la phase de planification car il implique de la part des élus locaux des prises de décisions engageant leur responsabilité.

3.2.3 Desserte en eau du cheptel et des autres usages productifs

■ Cheptel

L'approvisionnement en eau du cheptel se fait par deux ouvrages de base (en dehors des eaux de surface qui ne nécessitent généralement pas d'aménagement particuliers) :

- l'abreuvoir alimenté par un forage motorisé
- le puits pastoral.

Il est pratique d'adopter une démarche similaire à celle des EPE en considérant l'abreuvoir comme ouvrage de référence et de définir le puits pastoral (PP) en "équivalent abreuvoir" (EAB). Il s'en déduit la table d'équivalence ci-dessous.

Table d'équivalence des points de distribution en EAB

Type de point d'eau	Valeur EAB
Abreuvoir	1 EAB
Puits pastoral	0,5 EAB

On peut retenir comme objectif de desserte 1 EAB pour 1000 UBT. Cela équivaut à la fourniture d'eau sur une durée de 8 heures par jour pour un abreuvoir délivrant un débit de 5 m³/h.

■ Autres usages

Pour les usages productifs autres que le cheptel, l'identification des points d'accès à l'eau doit se faire au cas par cas, car il est difficile de définir des règles d'affectation de portée générale.

3.2.4 Solutions d'approvisionnement

■ Principes

La détermination des solutions d'approvisionnement s'effectue par les étapes suivantes :

- estimer la demande en eau journalière de chaque localité, à partir des données de population, cheptel et autres usages productifs ;
- affecter la demande en eau sur les ouvrages (réseaux) existants ou à créer, à partir des moyens de desserte définis en EPE, EAB autres usages ;
- déterminer les caractéristiques techniques des ouvrages de captage et/ou équipements d'exhaure à réaliser, ou vérifier que les ouvrages et/ou équipements d'exhaure existants peuvent supporter la demande supplémentaire ainsi projetée.

■ Bilan de la ressource en eau

– ***Demande en eau domestique***

Conformément aux directives du CCPUI, la norme de desserte domestique est de 25 l/jour par personne. Toutefois, on veillera à comparer systématiquement ce taux de desserte avec les statistiques de consommations domestiques disponibles sur les forages de la zone, lorsqu'elles sont accessibles. En cas d'écart manifestes, des ajustements seront opérés.

– ***Demande en eau communautaire***

Sauf exception, le volume d'eau de la demande communautaire (poste de santé, écoles, etc.) est généralement faible devant la demande domestique globale; dans ce cas, elle peut être considérée comme incluse dans cette dernière.

– ***Demande en eau pour le cheptel***

Conformément aux directives du CCPUI, la norme de desserte est de 40 l/jour par UBT. Là encore, des ajustements contextuels pourront être opérés sur la base d'observations de la réalité.

– ***Demande en eau productive***

Cette demande concerne les besoins pour le maraîchage, l'horticulture, l'artisanat, les PMI/PME etc. Elle doit être évaluée au cas par cas, pour chaque localité. On s'attachera :

- à identifier la saisonnalité des consommations d'eau, à prendre en compte au niveau des systèmes de production d'eau;
- à vérifier la faisabilité économique des projets sur une fourchette de coût probable de l'eau généralement comprise entre 150 et 250 FCFA/m³.

– ***Consolidation par localité***

Les demandes en eau prévisionnelles évaluées ci-dessus pour chaque catégorie d'usage sont cumulées et traduites en volumes journaliers (m³/jour) pour chaque localité. En vue du dimensionnement des ouvrages, cette demande en eau sera projetée :

- à 5 ans pour le dimensionnement des systèmes d'exhaure ;
- à 20 ans pour le dimensionnement des conduites de distribution et réservoirs d'eau.

Le taux de croissance de la population fourni par les statistiques nationales ou régionales sera utilisé pour les projections de consommations domestiques et communautaires. Les taux de croissance pour le cheptel et les usages productifs seront déterminés en fonction du contexte local.

■ **Caractéristiques techniques des ouvrages**

– ***Définition et/ou vérification des capacités des ouvrages***

Cette phase pourrait être prise en charge dès la phase de planification (niveau APS). La demande en eau étant quantifiée en m³/jour pour chaque localité, il faut l'affecter aux infrastructures hydrauliques existantes ou à créer, en se basant sur la répartition des EPE, EAB retenue au stade de la formulation des objectifs de desserte.

Ceci permet de calculer pour chaque ouvrage de captage le prélèvement requis pour la satisfaction de la demande en eau. Cette valeur servira :

- pour les ouvrages neufs, à en déterminer les caractéristiques attendues;
- pour les ouvrages existants, qu'ils disposent d'une capacité exploitable suffisante.

Les EPE "autonomes" sont les puits ou forages équipés de PMH ou puits pastoraux. Pour ces points d'eau, les caractéristiques moyennes pourront être définies en se référant à des ouvrages similaires situés dans la même zone.

Les EPE "raccordés" sont les bornes-fontaines, branchements communautaires, abreuvoirs, etc. C'est pour cette catégorie de points d'eau que la vérification de capacité de la source d'approvisionnement (forage existant ou nouveau forage) est nécessaire. Elle consiste à comparer trois paramètres :

- le volume journalier "**requis**" (m³/jour) : il représente la demande future en eau (incluant la demande générée par les nouveaux EPE), calculée au § précédent.
- le volume journalier "**équipé**" (m³/jour) : il représente la capacité maximale de fourniture d'eau du système d'exhaure actuel. On peut retenir une valeur égale à 12 fois le débit horaire, équivalent à un fonctionnement 12 heures/jour.
- le volume journalier "**équipable**" (m³/jour) : il représente la capacité maximale de fourniture d'eau du forage, caractérisée par son débit maximal d'exploitation (m³/h) qui résulte d'un essai de pompage du forage. On peut retenir une valeur est égale à 12 fois ce débit maximal. Ce paramètre est intéressant si le système d'exhaure actuel n'exploite pas pleinement la capacité du forage.

En conditions normales, l'inégalité suivante doit être vérifiée :

volume requis ≤ volume équipé ≤ volume équipable

- si volume équipé < volume requis ≤ volume équipable, alors il suffit de remplacer le système d'exhaure existant par un système plus puissant, tout en restant dans les limites d'exploitation,
- si volume équipable < volume requis, alors il faut envisager la construction d'un autre forage, ou reconsidérer la solution d'approvisionnement initialement retenue.

3.2.5 Plan d'action

Le plan d'actions du PLHA comprend:

- le calendrier annuel des réalisations.
- le programme d'investissement, sous forme des fiches de projets précisant les objectifs de desserte, les localités concernés, les types de travaux, le coût des projets et programmes ; le plan de financement indiquant les projets et réalisations prévus à court terme ainsi que les acteurs impliqués;
- le descriptif des mesures d'accompagnement ;
- une base cartographique.

4. PRINCIPES D'IDENTIFICATION

Ce chapitre traite des éléments de base et de recommandations en vue d'une meilleure identification des projets en fonction de la configuration de chaque localité, à partir du paquet technologique proposé par le PEPAM et d'une logique de définition de solution d'approvisionnement qui complète la phase « Solutions d'approvisionnement » du PLHA.

4.1 Paquet technologique et orientations du PEPAM

Le paquet technologique propose des solutions techniques appropriées à la demande d'amélioration de l'accès à l'eau potable des populations rurales. Les propositions sont formulées à la suite d'une revue complète des différentes options techniques existantes.

La définition de ce paquet technologique répond à une logique d'harmonisation, de simplification et d'optimisation des solutions techniques.

4.1.1 Les systèmes proposés

Le paquet propose 4 types de solutions de base et des travaux de renforcement.

■ L'adduction d'eau multivillage (AEMV)

C'est le système de référence, concernant toutes les localités de plus de 250 habitants situées dans un rayon de 5 km autour d'un forage existant, si la faisabilité est prouvée. Des solutions complémentaires sont proposées selon la complexité croissante : extension simple, extension avec réalisation d'un nouvel ouvrage de stockage ou création d'une nouvelle AEMV.

La création d'une nouvelle AEMV est proposée lorsque de concentration de la population atteint 2500 personnes dans une maille de 10 X 10 km. Les autres solutions consistent à renforcer une AEMV ou une AEMV existante.

■ L'adduction d'eau villageoise (AEV)

L'adduction d'eau villageoise est exceptionnelle lorsque la faisabilité de l'AEMV est rendue aléatoire, notamment pour les localités de plus de 1000 habitants.

■ Le puits moderne protégé (PM) et le forage à faible profondeur (FMH)

Ces deux types de solutions sont consacrés aux villages de moins de 1000 habitants (entre 250 et 500 précisément), lorsque les conditions d'exhaure manuelle, éolienne et solaire sont possibles.

De ce fait, la profondeur du niveau statique conditionnera l'option d'exhaure à mettre en œuvre.

Pour un meilleur confort, il est recommandé de limiter le pompage manuel (à la main) pour les puits présentant un niveau statique inférieur à 20 m, pour rester dans des limites de dépenses énergétiques acceptables (par rapport à la ration énergétique correspondant au seuil de définition de la pauvreté).

■ Les travaux de renforcement

Les travaux de renforcement revêtent un caractère stratégique dans le sens de la préservation et de la valorisation de l'important patrimoine hydraulique existant. A ce titre, les actions suivantes sont proposées :

- le remplacement des forages vétustes ;
- la pose de compteurs d'eau ;
- les solutions de traitement des douces et salées, souterraines comme de surface ;
- l'électrification des forages dont l'impact positif sur la continuité du service et le coût de l'eau est prouvé ;
- la réalisation de branchements privés ;

- la réhabilitation des puits modernes qu'il faudra accompagner de la sécurisation des ouvrages anciens et vétustes voire leur remblaiement.

■ Les innovations

Elles portent sur les nouvelles options permises par l'opérationnalité de l'ASER et des perspectives d'électrification rurales massives. Elles pourraient consister à substituer aux ouvrages de stockage lourds et coûteux, des **suppresseurs** lorsque la durabilité du service électrique est assurée.

Une étude comparative préalable est nécessaire avant la validation et le développement de ces nouvelles opportunités.

4.1.2 Les solutions d'accès

L'accès à l'eau potable par les branchements privés est privilégié, pour assurer une meilleure qualité et atteindre un niveau de consommation proche de la norme OMS de 35 litres/habitant/jour.

L'accès raisonnable par borne fontaine ou ouvrage équivalent est suggéré, lorsque la faisabilité des branchements privés n'est pas prouvée.

4.2 Affectation des solutions

Un graphe d'affectation des solutions est proposé à la page suivante. La conception de cet outil permet de faciliter l'affectation des solutions selon la configuration des localités concernées par un projet.

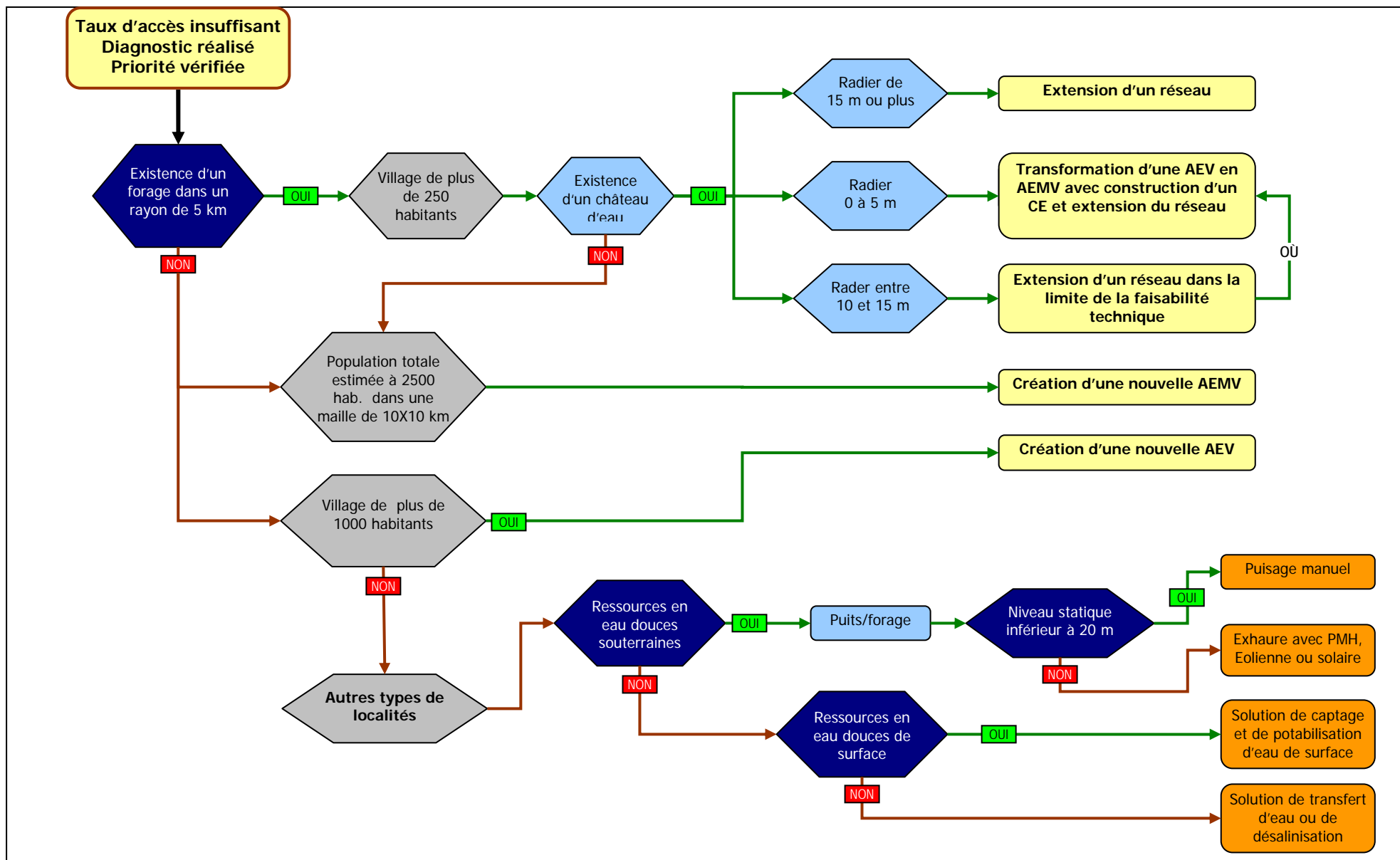
5. PRINCIPES DE CONCEPTION ET DE REALISATION

5.1 Hypothèses et bases de dimensionnement

Le dimensionnement des ouvrages et équipements repose essentiellement sur la satisfaction des besoins en eau potable des humains et du cheptel. Pour chaque type d'ouvrage ou d'équipements, des projections des besoins en eau induits par une variation quantitative du niveau de la desserte individuelle et de la croissance de la population et du cheptel, permettent d'affiner la conception. La finalité est de couvrir la demande jusqu'à un horizon proche de la durée de vie des ouvrages et équipements.

5.1.1 Besoins en eau

Les besoins en eau sont exprimés en tranche de 5 années. Les recommandations de l'OMS fixent pour les humains une consommation de 35 litres/jour. Le cahier des charges recommande une consommation de 25 litres/ jour pour les humains et 40 litres par jour par UBT. La consommation unitaire retenue dans le cadre du PEPAM est de 35 litres/jour pour les humains.



5.1.2 Hypothèses de durée de vie

■ Forages et stockage et réseaux principaux

La durée de vie des forages, des ouvrages de génie civil en béton armé (stockage, puits) et des réseaux dépasse 20 ans. Leur amortissement par les populations et les collectivités est souvent exclu.

■ Equipement d'exhaure

La durée de vie des équipements d'exhaure est comprise entre 5 et 7 ans même si quelques exceptions peuvent être notées. Cependant au bout de 5 ans les opérations de maintenance sont très coûteuses et rapprochées et sont assimilables à un renouvellement. Il est recommandé de procéder à un renouvellement à partir de 5 ans (mise en place d'un système de secours). La durée de vie des équipements solaires et des éoliennes peut atteindre 20 ans.

■ Equipements de traitement

Certains équipements de traitement comme les filtres étanches ont une durée de vie de plus de 10 ans. Le renouvellement porte sur la remise à niveau du massif filtrant (sable, gravier) tous les 2 ans et un renouvellement total au bout de 5 à 7 ans. Pour les pompes doseuses, la durée de vie est estimée à 5 ans.

5.1.3 Hypothèse de durée de fonctionnement journalière

Pour les équipements de pompage diesel ou raccordés au réseau électrique, la durée de fonctionnement variera entre 5 et 10 heures avec un optimum à 8 heures aux heures fraîches de journée (6-10 heures, 17-21 heures).

Pour les systèmes à énergie renouvelable, la durée de fonctionnement est fonction de la disponibilité de l'énergie, plus maîtrisée dans le cas du solaire avec un fonctionnement garanti de 6 heures. Pour le pompage éolien, la répartition énergétique est moins maîtrisée.

5.1.4 Hypothèses d'évolution de la demande

L'évolution de la demande dépend de facteurs climatiques et saisonniers, la consommation variant avec la température, mais aussi de facteurs économiques et financiers, le mode de vente, le coût de l'eau déterminant pour une large part la propension à la consommation.

Les paiements mensuels forfaitaires peuvent par exemple entraîner dans certains cas des consommations excessives et disproportionnées par rapport à la taille des ménages. La seule satisfaction de la condition de paiement donne lieu à une consommation illimitée.

La vente d'eau au volume limite la consommation, qui est plus proche de la demande réelle, les dépenses étant proportionnelles au niveau de consommation. La vente d'eau est aussi source d'économie d'eau parfois critique du fait de l'incidence de la faible consommation sur l'hygiène de la population.

Au démarrage d'une exploitation d'un système d'eau potable, le niveau de consommation est mal maîtrisé et les données de base d'exploitation sont prévisionnelles. Un certain équilibre est noté au bout d'une à deux années.

Par ailleurs, la proximité des points de puisage influence fortement le niveau de consommation : l'augmentation des branchements individuels, la multiplication et le rapprochement des bornes fontaines peuvent induire une croissance de la consommation.

La consommation unitaire des humains peut varier selon l'expérience de 15 à 25 litres. Les normes de consommation de l'OMS sont rarement (35 litres) atteints en milieu rural en cas de paiement au volume.

5.2 Conception technique

5.2.1 Puits

La conception du puits dépendra en premier lieu du niveau prévisionnel de la nappe à l'emplacement de l'ouvrage, du débit d'exhaure projeté et du mode de pompage.

La hauteur d'eau dans le puits constitue un élément d'importance car pouvant garantir un volume journalier disponible. Cette hauteur mesurée en fin de période sèche (mai-juin) devra être au minimum de 4 m et en cas de pompage ou d'abreuvement du cheptel, la hauteur minimum sera de 6 m. La réalisation des puits sera conforme aux spécifications techniques.

Les débits d'exhaure instantanés pour les puits ne dépasseront pas 1,5 m³/h (pompage manuel, éolien, pompes solaires de moins de 400 WC). Cette précaution permettra de ne pas épuiser le puits en période de pointe de consommation.

5.2.2 Forage

Les spécifications techniques précisent les coupes prévisionnelles des différents types d'ouvrages, le cadre des devis estimatifs. Toutefois, la mise en œuvre des programmes doit être précédée au préalable :

- d'un bilan diagnostic portant sur un inventaire exhaustif des infrastructures existantes, leurs caractéristiques et état de fonctionnement ;
- d'une étude socio-économique de base au niveau des ressources humaines et pastorales avec identification des besoins exprimés ;
- d'harmoniser avec les programmes en cours ou prévus par des structures non gouvernementales et administratives.

La réalisation des forages nécessite de la mise en œuvre d'études géophysiques permettant une implantation précise des ouvrages, de préciser la coupe technique et de minimiser le taux d'échec. Tous ces paramètres entre dans la définition de l'ouvrage et du programme des travaux à réaliser et du coût final de l'ouvrage.

De plus, l'importance de ces ouvrages dans le cadre de la mise en œuvre de la politique hydraulique et des compétences et prérogatives des services centraux de l'administration notamment de la DH, requiert une concertation étroite avec les acteurs impliqués, la validation des programmes de forages, la mise à jour des spécifications techniques avant leur mise en œuvre.

■ Captage de surface

Le captage de surface s'impose en cas de disponibilité de ressource en eau douce de surface et lorsque aucune alternative en terme de pompage souterrain n'est viable. Cette situation pourrait se présenter dans les régions où les nappes souterraines sont salées.

La connaissance du régime du cours d'eau ou du plan d'eau constitue un préalable : débit et évolution en décrue, qualité de la ressource (par des analyses physico-chimiques Ou par une revue de la documentation existante), les distances et dénivelées entre le plan d'eau et les points de refoulement, la stabilité des berges, les contraintes d'accès au plan d'eau...

La turbidité sera un paramètre clé à mesurer. Celle-ci renseigne sur la nécessité ou non de procéder à un traitement complet.

La faiblesse des débits à prélever pour la satisfaction des besoins en eau humains comparée aux besoins agricoles rend superflue une étude hydrologique poussée.

L'implantation du point d'aspiration devra se faire en minimisant la hauteur de refoulement qui est une composante de la puissance de la pompe.

La conception du captage de surface sera simplifiée soit en mode captage flottant sur radeau ou fixe. Dans les deux cas, on veillera à ce que le point d'aspiration soit immergé et à une certaine distance du fond pour éviter de pomper les eaux troubles et boueuses des fonds des cours et plans d'eau. Une immersion de 1 m est largement suffisante en cas de captage de surface.

L'orifice d'aspiration devra être maintenu à ce niveau soit par des flotteurs soit par une fixation rigide sur plots poteau.

5.2.3 Stockage

– Réservoir au sol

Les réservoirs au sol seront prévus pour les petites localités ne présentant pas de fortes dénivelées entre le site de stockage et les points de desserte.

La hauteur de ce type d'ouvrage sera au minimum 5,00 m entre le radier et le niveau du terrain naturel. Le volume est au maximum de 20 m³ pour la desserte d'une population inférieure à 1000 habitants.

– Château d'eau

Le château d'eau est l'ouvrage de stockage le plus couramment employé. Sa hauteur et son volume sont fonction des besoins journaliers et des conditions de pression (qualité de service) aux points de distribution.

Les châteaux d'eau seront réalisés en béton armé selon les spécifications jointes au guide de conception, pour leur assurer une durée de vie de plus de 30 ans.

Le volume des châteaux d'eau est calculé en fonction du bilan Production-consommation sur une période (1 à 2 jours). Différentes méthodes de conception sont utilisées selon la fonction de l'ouvrage : stockage tampon ou stockage de sécurité.

o Stockage tampon

Le stockage tampon permet de limiter le fonctionnement du système de pompage notamment en dehors des heures de desserte. Le volume de l'ouvrage est dans ce cas égal ou inférieur aux besoins journaliers. Ce mode de dimensionnement nécessite une connaissance fine du profil de production et de consommation par tranche horaire.

Le graphique suivant donne une illustration de ce type de conception.

o Stockage de sécurité

Il est utilisé pour permettre le stockage des besoins en eau sur 2 à 3 jours en prévision éventuelle de la croissance des besoins en eau, des dysfonctionnements éventuels de systèmes d'exhaure, des ruptures d'alimentation énergétique, des variations annuelles ou saisonnières des besoins ou d'éventuels imprévus.

Ce mode de stockage très coûteux ne saurait convenir aux localités très peuplées. Dans ce cas, les efforts sont souvent consacrés à la sécurisation de l'exhaure par la mise en place d'un système de maintenance fiable.

Ce mode de stockage peut être retenu pour les petites localités (moins de 500 habitants) en prévision de la croissance des besoins.

o **Détermination des volumes de cuves**

Le tableau suivant donne pour une gamme de population, les volumes des châteaux d'eau sur la base d'une consommation unitaire de 35 litres/personne/jour. Le volume des cuves varie entre 20 et 200 m³/j.

Population à l'horizon retenu	Besoins en m ³ /j	Volume cuve en m ³
500	17,5	20
1000	35	50
1500	52,5	50
2000	70	75
2500	87,5	75
3000	105	100
3500	122,5	150
4000	140	150
4500	157,5	150
5000	175	200

Au-delà de la capacité maximale, les ouvrages disposeront de la même capacité, le stockage tampon étant le plus adapté. La taille de la population à desservir impose un raccordement au réseau électrique avec la possibilité de prolonger la durée de pompage aux heures de faible consommation.

- **Bassin de décantation**

Population à l'horizon retenu	Besoins en m ³ /j	Nombre de décanteurs de	
		40 m ³	20 m ³
500	17,5		1
1000	35		2
1500	52,5	1	2
2000	70	2	4
2500	87,5	2	
3000	105	3	
3500	122,5	3	
4000	140	4	
4500	157,5	4	
5000	175	4	

Les bassins de décantation sont prévus pour les stations de traitement d'eau de surface. Ils peuvent être recommandés pour le traitement des eaux souterraines chargées. Le volume et la forme de l'ouvrage concourent à une meilleure efficacité de la décantation.

Le dimensionnement des bassins de décantation est donné par le débit de traitement de **5 m³/h** sur une période de desserte estimée à **8 heures**, soit un volume de **40 m³**.

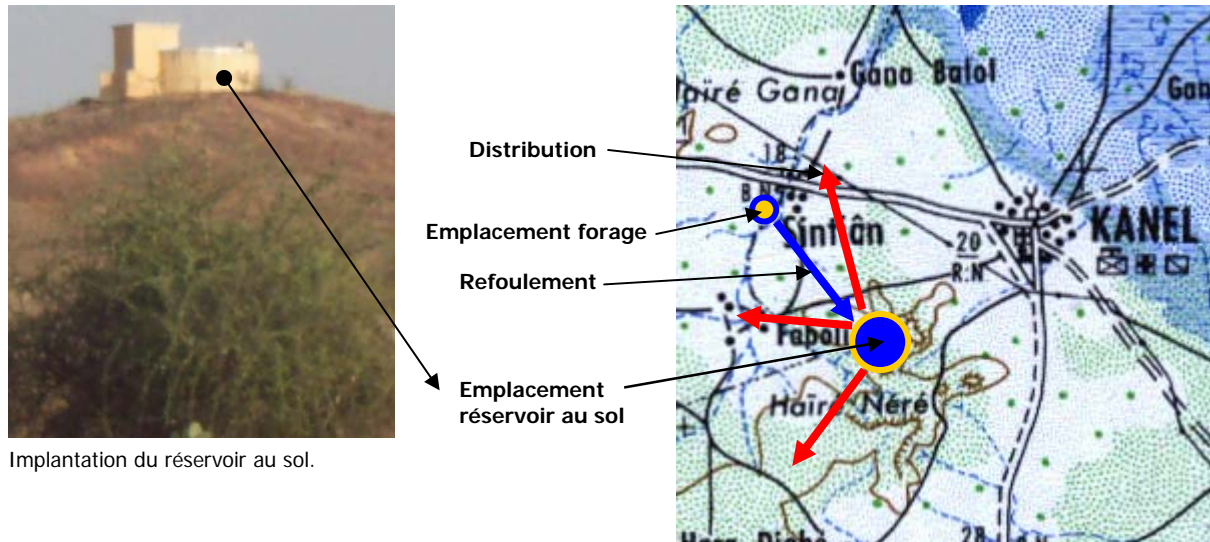
Le nombre de décanteur est donné par le ratio entre les besoins journaliers et le volume traité par jour : soit **1/40^{ème}** de la consommation/jour.

- **Implantation des châteaux d'eau**

L'implantation des châteaux d'eau et réservoirs au sol est conditionnée par la qualité de desserte en aval : débit et pression de service. Les conditions de pression sont prépondérantes. La recherche du site le plus approprié est fortement recommandée en sortant des schémas classiques d'implantation à proximité de l'ouvrage de captage. La hauteur finale des cuvés doit être donnée par la côte imposée du radier (pour des conditions de desserte données) et

l'altitude du point d'implantation de l'ouvrage. Cette option permettra d'optimiser le dimensionnement des châteaux d'eau.

Le cas suivant, situé dans la région de Matam est assez pertinent, comme exemple de valorisation des points hauts situés aux environs des localités desservies.



Le point d'implantation du réservoir est situé à plus de 600 mètres de l'emplacement du forages et plus de 800 m du lieu d'utilisation le plus proche.

5.2.4 Réseaux et ouvrages de distribution

- Réseaux

La distribution de fera grâce à un réseau gravitaire ramifié. Le tracé définitif sera fonction de la dispersion de l'habitat, du nombre et de l'emplacement des points d'eau et des hameaux à desservir. Les principes conceptuels sont dictés par le cahier des charges. En général, le réseau est dimensionné pour véhiculer les besoins de pointes à l'horizon +10 ans et desservir les points d'eau avec une pression minimale de service de 3 m.

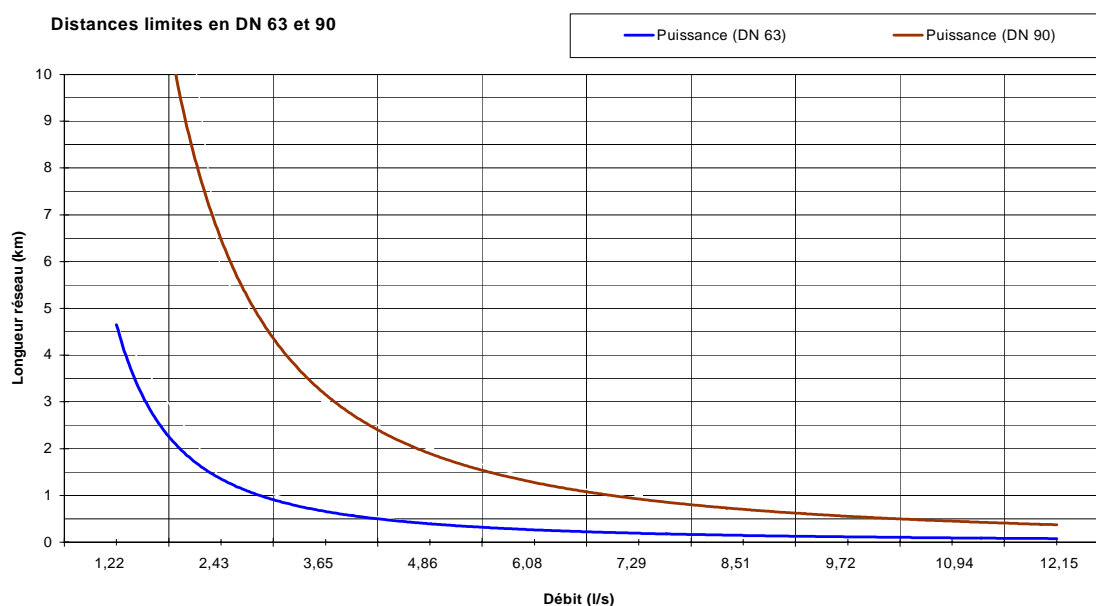
Les diamètres des conduites sont optimisés en fonction des débits de pompage à partir des formules usuelles (Bresse, Vibert, Hazen-William, Coolebrook...).

Le dimensionnement des réseaux devra intégrer la demande en branchement privé formulée au stade d'étude de faisabilité.

Les conduites sont de type PVC avec une pression nominale de 10 bars. Les diamètres usuels des canalisations sont les suivantes :

- conduites principales : diamètre supérieur ou égal à 110
- conduites secondaires : entre 75 et 90
- conduites tertiaires : 63 vers les BF, abreuvoir et prises d'eau pour charrettes et 32 vers les branchement.

- En cas d'extension de réseau et compte tenu de la pression résiduelle minimale de 3 m au point de desserte, la limitation des longueurs des canalisations en PVC, selon le diamètre est donné par les abaques suivantes.



Ces courbes ont été conçues à partir des données du tableau suivant. Le calcul des pertes de charge a été effectué à partir de formules empiriques extraites de Lencastre et couramment utilisées pour la détermination des pertes de charges pour les tuyaux plastiques.

Population	Besoins en eau journaliers (m³) base 35 l/j/pers.	Q pointe en l/s (base desserte en 4 h)	Pertes de charge (m/km)		Côte amont mini (m)	Pression résiduelle mini (m)	Pertes de charge totales (m)	Distance maximum extension (km)	
			63	90				DN 63	DN 90
500	17,5	1,22	2,6	0,5	15	3	12	4,62	24,00
1000	35	2,43	9,0	2,1	15	3	12	1,33	5,71
1500	52,5	3,65	17,0	4,0	15	3	12	0,71	3,00
2000	70	4,86	32,0	6,0	15	3	12	0,38	2,00
2500	87,5	6,08		9,0	15	3	12		1,33
3000	105	7,29		13,0	15	3	12		0,92
3500	122,5	8,51			15	3	12		
4000	140	9,72			15	3	12		
4500	157,5	10,94			15	3	12		
5000	175	12,15			15	3	12		

Ce tableau donne la correspondance entre les débits du graphiques et la population desservie.

- **Bornes fontaines**

Les bornes fontaines seront conçues de façon à minimiser le temps de puisage et permettre un assainissement correct du point de puisage. Elles comprendront de ce fait :

- une parafouille,
- une aire de propreté
- une fontaine munie de 4 robinets de puisage.

Les schémas types de BF disponibles peuvent être adaptés et simplifiés.

– **Branchements sociaux**

Les branchements sociaux au même titre que les branchements individuels seront conçus de façon assez simple avec une aire d'infiltration, un support de la colonne d'alimentation et un robinet. Les vannes et compteurs seront placés en amont du branchement entre le piquage et le robinet de puisage (dans une enceinte clôturée).

– **Abreuvoirs**

Les abreuvoirs seront constitués d'une dalle de propreté, d'un bac d'abreuvement de longueur fonction de la taille du cheptel, d'une chambre de régulation avec robinet flotteur avec fermeture dallée. Ils sont essentiellement prévus pour les sites ne disposant pas de ressources en eau de surface.

– **Prise d'eau pour charrettes**

Les prises d'eau pour charrettes sont destinées à l'approvisionnement des communautés éloignées des points d'eau motorisés et pour des usages divers : camions-citernes, approvisionnement de gros chantiers, charrettes avec fûts et autres types de stockage lourd... Les prises d'eau seront prévues pour les sites facilement accessibles et fréquentés : bordures de route, sites en zone pastorale marquée par une transhumance et un déplacement des populations...

Les prises d'eau se composent d'un support métallique rigide, d'une conduite d'alimentation vannée à hauteur d'homme et d'une dalle de propreté circulable pour les véhicules et charrettes. L'orifice de la prise sera conçu pour s'adapter facilement aux diamètres des conduites d'alimentation (fûts et chambres à air notamment).

– **Compteurs et vannes**

Tous les points de distribution sans exception, seront dotés de compteurs et de vannes adaptés aux diamètres des canalisations. Le type de cadran (sec ou noyé) à utiliser dépendra de la qualité des eaux. Les compteurs et vannes seront placés dans des regards avec dalles de fermeture.

Outre la connaissance exacte des consommations, la pose des compteurs facilitera la détection des fuites.

5.2.5 Système de pompage

■ **Pompage manuel et éolien**

– **Pompage manuel**

Les pompes manuelles sont installées par centaines dans les localités rurales de moins de 500 à 1000 habitants. Parfois 2 pompes sont installées sur un même forage pour accroître la capacité de pompage.

Le pompage manuel est adapté pour les faibles besoins en eau potable et une profondeur comprise entre 20 et 30 m. Les besoins du cheptel et les besoins agricoles requièrent des efforts et un temps de pompage élevé.

Le type de pompe manuel préconisé est la pompe INDIA Mark II, plus performante et assez maîtrisée par les artisans locaux. Cette pompe est importée mais certaines parties sont fournies ou fabriquées localement. Les caractéristiques standard sont les suivantes :

- Fabrication : locale ou française
- Tête de pompe : acier galvanisé
- Tringlerie, colonne : acier galva ou inox,
- Corps de pompe : acier inox ou acier galvanisé,
- Poids total : 120 kg pour 25 m,

- Prix: 800 000 à 1 000 000 FCFA TTC,
- Performances (à 40 Coups/minute) : 700 l/h à 25 m,
- Inconvénient : problème de transmission avec la chaîne, trépide recommandé pour l'installation (pompe lourde)

Il est recommandé de mettre en place des matériaux inoxydables. Les profondeurs de pompage peuvent dépasser 30 m. Dans ce cas, le diamètre de la pompe devra être réduit pour minimiser les efforts de pompage et de traction sur les tringles. A partir de cette profondeur de pompage, il est recommandé d'adopter le pompage éolien ou solaire, lorsque le débit des ouvrages est satisfaisant.

■ **Pompage éolien**

- ***Critères d'installations***

Le pompage éolien peut constituer une alternative au pompage manuel lorsque les efforts de pompage sont importants (profondeur d'eau supérieure à 30 m). Ce mode de pompage est cependant limité par la répartition du potentiel éolien. La zone favorable est constituée par la grande côte (départements de Tivaouane, Kébémér, Louga, Saint-Louis et Dagana).

Le pompage éolien utilise plusieurs gammes de pompes éoliennes qui se distinguent par le diamètre des roues (de 3.00 à 6.00 m) et la hauteur des pylônes (de 10 à 16 m). La conception dépend des critères et paramètres suivants :

- o Vitesse moyenne du vent de 3 m/s,
- o Absence d'obstacles au vent dans un rayon de 50 m (de hauteur égale à celle du pylône),
- o Niveau de pompage inférieur à 50 m.

- ***Dimensionnement et choix des équipements***

Le dimensionnement prend en compte le potentiel éolien, les besoins en eau et la profondeur de pompage.

Pour un besoin en eau précis, et en fonction des contraintes du site, des corrections peuvent s'opérer pour accroître la production des éoliennes en ajustant la hauteur du pylône (pour capter plus de vent) et le diamètre de la roue (pour pomper en profondeur).

La production de l'éolienne est fortement tributaire du diamètre de la roue et de la vitesse du vent (donc de la hauteur du pylône). L'énergie produite est fonction du carré du diamètre de la roue et du cube de la vitesse du vent.

L'exhaure des pompes éoliennes est similaire à celle des pompes manuelles (pompes volumétriques alternatives à cylindrée constante).

Pour minimiser les efforts sur les tringles de pompe et réduire les effets ralentisseurs du poids de la colonne d'eau sur le piston et la roue, le diamètre est réduit en fonction de la profondeur.

Le tableau suivant donne par taille de village les types d'éoliennes adaptées.

Taille village	Besoins journaliers (m ³ /j)	Niveau de pompage (m)	Type éolienne		
			Diamètre roue (m)	Hauteur pylône (m)	Diamètre cylindre de pompe (mm)
< 300	7.5	<30	3	10	50-70
		30-40	3,6	10	50-60
		40-50	5	12	70-80
300-500	7.5-12	<30	3.6	12	50-70
		30-40	5	12	80-100
		40-50	6	16	80-100
750	18	<30	5	12	80-100
		30-40	6	16	100
		40-50	6	16	100
1000	25	<30	6	16	100-200
		30-40	-	-	-
		40-50	-	-	-

Il est recommandé, compte tenu de l'importance des besoins et de la faible maîtrise du régime des vents, d'opter systématiquement pour les éoliennes de dimensions maximales, dont les performances en périodes de vents faibles peuvent assurer la desserte en eau correcte d'une population de 500 habitants. Ces éoliennes sont de type Tuzzi e Bardi, de 6 m de diamètre de roue et 16 m de hauteur de pylône.

– **Fabrication, installation et maintenance**

La fabrication des éoliennes est possible localement. Quelques PME ont reçu le transfert de technologie en matière de fabrication et de maintenance de différents types d'éoliennes :

- FIASA argentines, Moulins américains diamètre 3 à 3.6 m sur pylône de 10 m: artisans locaux et techniciens de brousse de la région de Thiès, Louga avec l'assistance de World Vision (valable aussi pour les pompes manuelles India),
- Eoliennes de type LVIA diamètre 5 à 6 m sur pylône de 12 à 16 m : Gie de la région de Thiès et PME du domaine industriel formés par l'Ong italienne LVIA,
- Eolienne de type OASIS de 3 m de diamètre sur pylône de 10 à 12 m : PME de Saint-Louis formée par une Ong française et appuyée par un constructeur français et mauritanien.

Le coût des éoliennes varie de 2.6 à 5 millions FCFA TTC selon la taille de la roue et du pylône. La maintenance peut être assurée sur la base de contrat de garantie totale ou d'interventions ponctuelles à la demande. Le coût moyen annuel de la maintenance est de 4% de l'investissement avec une moyenne de 1.5 à 2 pannes par an.

■ **Pompage solaire**

– **Données de base du dimensionnement : besoins en eau, HMT, ensoleillement**

Les niveaux d'ensoleillement sont globalement très importants dans la zone d'intervention du PNIR. A titre d'exemple, un seuil minimum de 4.5 kWh/m²/j doit être disponible pour le pompage solaire. Le niveau d'ensoleillement à considérer pour le dimensionnement des équipements sera ramené entre 5 et 6 kWh/m²/j dans toute la zone d'intervention.

– **Configuration des systèmes**

Afin de faciliter le nettoyage et la maintenance des champs, les champs devront être pour les puissances élevées (2000 à 3500 WC) subdivisés en sous-champs (travées). Chaque travée sera dotée d'une boîte de répartition intermédiaire.

Il sera étudié la possibilité d'installer l'onduleur et le répartiteur dans un local s'il est décidé d'en construire pour assurer le gardiennage des équipements. Pour des générateurs dont les tensions sont supérieures à 120 V, il sera réalisé une séparation entre l'espace d'habitation et celui des équipements.

– **Synthèse des résultats du dimensionnement**

Le dimensionnement des systèmes sur la base des données d'ensoleillement, de besoins en eau et de HMT disponibles.

Les classes de HMT varient de 25 à 55 m et la puissance maximum de systèmes est limitée à 3500 WC Pour éviter de renchérir les équipements. Au-delà, la faisabilité technique et économique du pompage solaire est compromise, notamment lorsque la population est faible.

Le tableau suivant récapitule les résultats du dimensionnement des systèmes à partir de la taille des villages et des estimations des HMT. Les besoins en eau du petit cheptel sont pris en compte dans le calcul des puissances.

Population	HMT (m)						
	25	30	35	40	45	50	55
300	400	500	600	700	800	900	1000
500	700	900	1000	1200	1300	1500	1600
750	1000	1300	1500	1800	2000	2200	2400
1000	1500	1800	2000	2300	2600	2900	3200
1500	2200	2600	3000	3500			
2000	2900	3500					
2500	3600						

L'estimation de la puissance du champ photovoltaïque est donnée par l'approximation suivante (issue de la simplification de la formule de dimensionnement pour un ensoleillement de base de 6 kWh/m²/j) : **1,65 X [besoins journaliers (m³/j)] X [HMT (m)]**

■ **Pompage avec moteur thermique – pompe électrique avec groupe électrogène ou sur réseau électrique basse tension**

Le dimensionnement des systèmes de pompage classiques est effectué par le fournisseur sur la base des données d'entrée que constitue le point de fonctionnement du système (débit d'exploitation et HMT). Les modalités sont précisées dans les spécifications techniques des équipements de pompage motorisés.

Les abaques de dimensionnement des systèmes de pompage seront fournies pour valider le dimensionnement effectué par le fournisseur.

A titre d'information, retenons ces principes clés qui guideront la conception des systèmes d'exhaure motorisés :

- Donnée d'entrée : Puissance effective en KW fonction du débit, de la HMT et du rendement du système,
- Prise en compte des pertes de charges,
- Puissance groupe électrogène (KVA) égale environ à 2,5 fois la puissance de l'électropompe en (KW),
- Puissance d'un générateur électrique ou du secteur (pour les pompes connectées sur réseau électrique) égale : Tension (V) x Intensité de démarrage (A). Le ratio Intensité de démarrage et Intensité nominale étant précisé par les spécifications techniques.

5.2.6 EQUIPEMENTS DE POTABILISATION

■ Généralités

Le captage de surface sera préconisé en cas de mauvaise qualité des ressources en eau souterraines. Il s'accompagne d'un traitement en fonction de la qualité des eaux de surface (turbidité et pollution organique).

Ce type de système se compose au minimum des équipements et ouvrages suivants :

- pompe d'eau brute,
- pompe doseuse de coagulant,
- bassin de stockage d'eau brute et de décantation,
- filtre,
- pompe doseuse de stérilisant,
- réservoir d'eau traitée (filtrée et stérilisée).

■ Modalités de mise en œuvre du traitement

- *Qualité des eaux de surface*

Les eaux de surface sont douces de Saint-Louis à Matam ainsi qu'au niveau du Lac de Guiers pour l'ensemble des cours d'eau rencontrés même si quelques variations sont notées concernant l'évolution de la turbidité, du pH et de la conductivité électrique.

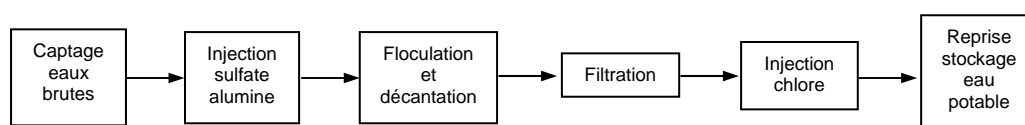
La conductivité électrique renseigne sur le degré de minéralisation des eaux de surface. Les valeurs moyennes mensuelles sont inférieures à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (limite fixée à 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Le pH compris entre 7 et 8 est proche de la neutralité. Les valeurs obtenues sont caractéristiques des eaux de surface sur l'axe la plus indiquée pour ce type de traitement.

Sites	Position	Turbidité en NTU	Mois
Matam	Amont	1279	Juillet
Podor		1178	Août
Dagana		980	Juillet
Richard Toll		524	Août
Saint-Louis	Aval	472	Septembre

En conclusion, les valeurs obtenues militent amplement en faveur d'un traitement physico-chimique des eaux de surface destinées à la consommation humaine. Le niveau de pollution bactériologique n'a pas été étudié mais la prévalence des maladies liées à l'eau est assez édifiante sur la mauvaise qualité bactériologique des eaux de surface.

- *Description du traitement*

L'eau brute reçoit une injection de coagulant à l'amont d'un réacteur de coagulation avant d'être acheminée vers un bassin de décantation dans lequel elle est reprise en surface pour être acheminée vers un filtre à sable. L'eau produite est désinfectée par un traitement au chlore avant stockage puis distribution. Le schéma du traitement minimum se résume comme suit :



■ Dimensionnement des ouvrages et équipements

Les principales différences entre la pompe sur forage et le traitement d'eau de surface consistent pour le second type à :

- l'existence d'un double pompage (eaux brutes et reprise des eaux décantées),
 - la nécessité de réaliser en plus du stockage d'eau traitée, un ou plusieurs ouvrages de stockage d'eaux brutes,
 - l'adjonction de produits de traitement et de correction de pH grâce à des pompes doseuses,
 - la mise en place d'un réseau de vidange des boues de décantation en plus de la vidange habituelle des eaux.
- ***Pompe d'eaux brutes***

Les principes de dimensionnement des systèmes de pompage sont similaires quel que soit le type de captage (basé sur les besoins en eau journaliers et la HMT). Cependant, pour la pompe d'eaux brutes, la vitesse d'écoulement en doit pas être très élevée, ce qui permet d'éviter la remise en suspension des particules colloïdales. Le débit maximum au droit des bassins de décantation est compris entre 3 et 5 m³/h.

- ***Doseur de sulfate d'alumine et doseur de chlore***

Les produits de traitement (chlore et sulfate d'alumine en solution) sont injectés grâce à un doseur qui fonctionne sans électricité à un débit proportionnel à celui du débit d'eau, type Dosatron par exemple.

- ***Décanteurs***

Ils servent à contenir les eaux à traiter et à favoriser la décantation des particules en suspension grâce à leurs propriétés hydrodynamiques.

Le nombre de bassin de décantation est le rapport entre le débit de pointe de la pompe d'eau brutes et le débit instantané maximum limité entre 3 et 5 m³/h. La capacité de ces ouvrages est en rapport direct avec la production journalière.

On constate que pour une production journalière inférieure ou égale à 20 m³/j, un seul bassin sera nécessaire.

L'eau brute mélangée au coagulant est acheminée vers le haut du décanteur dans un tube de diamètre 200 mm qui est fixé verticalement le long de la paroi du décanteur. Ce tube permet d'assurer la dispersion et le brassage du coagulant avec les particules colloïdales de l'eau brute. L'eau coagulée arrive dans le fond du décanteur par le bas du tube équipé de crépines de diffusion.

Un système d'évacuation des boues sera aménagé de façon à rejeter ces dernières en aval du point de pompage de l'eau brute.

- ***Pompe de reprise d'eaux décantées***

La pompe de reprise sera dimensionnée en tenant compte des pertes de charge occasionnées par le filtre, en plus de la hauteur géométrique de refoulement et des pertes de charges dans les conduites. Les pertes de charge sur le filtre sont croissantes en fonction du colmatage du massif filtrant par les particules en suspension non décantées.

L'efficacité de la décantation sera un facteur important dans le rendement de la pompe en permettant d'éviter un colmatage précoce et des pertes de charge importantes. De ce fait, la reprise des eaux décantées se fera en surface grâce à un dispositif de flottaison, ce qui permet d'éviter la reprise des eaux troubles au fond du décanteur.

- **Filtres**

Les filtres proposés sont étanches et la filtration est dite rapide et sous pression. Le nombre de filtre et leur capacité sont fonction de la vitesse de filtration et des pertes de charges induites. Des manomètres placés en amont et en aval permettent une lecture du différentiel de pression et de déclencher le rétrolavage des filtres lorsque les pertes de charges deviennent très importantes.

Il est possible de concevoir des filtres lents composés d'un cadre en béton et d'un massif filtrant en sable calibré. Le principe de fonctionnement de ces filtres repose sur la filtration naturelle. Les débits obtenus peuvent être faibles. Ce mode de filtration très simple et peu coûteux peut convenir aux petites localités avec de faibles besoins en eau et sans ressource énergétique.

- **Appareillage de mesures et de contrôle de qualité**

Un équipement minimum est requis en vue d'un contrôle des caractéristiques physico-chimiques des eaux brutes et de la qualité de l'eau traitée. Pour le confort du personnel exploitant, un équipement de protection est aussi recommandé.

o Appareils de mesure

- turbidimètre : mesure de la turbidité d'eau brute, d'eau décantée, jar-test, renseigne sur la dose de produit à appliquer et sur l'efficacité de la décantation et de la filtration, permet de se confirmer aux normes de potabilité,
- kit de terrain de mesure de chlore résiduel et de pH : permet de déterminer à partir de réactifs (DPD et Red Phenol) la dose de chlore résiduel et le pH de l'eau traitée, à comparer aux normes en vigueur,
- accessoirement : conductivimètre pour contrôler la salinité de l'eau brute.
- un contrôle bactériologique et des analyses poussées peuvent se faire au niveau de laboratoires spécialisés 1 à 2 fois par an pour confirmer la potabilité de l'eau traitée, durant les deux premières années suivant la mise en service des systèmes. Ceci permet de caler et de roder le dispositif de traitement.

o Equipement de protection

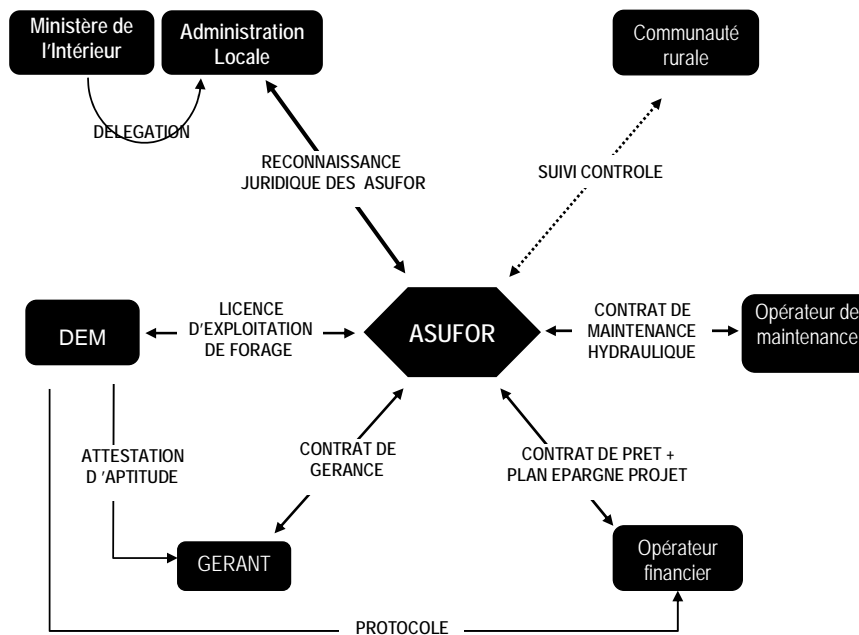
Il s'agit de gants, masques, tenue de travail pour éviter le contact direct avec les produits, récipients étalonnés, balance...

6. EXPLOITATION ET GESTION DES INFRASTRUCTURES

6.1 Les préalables

Les principales dispositions préalables à l'exploitation, la gestion et la maintenance des forages concernent la contractualisation entre les acteurs.

Le schéma suivant, portant sur l'expérience de REGEFOR est reconduit dans ses principes, avec des réaménagements suite à la capitalisation et le changement du contexte de mise en œuvre.

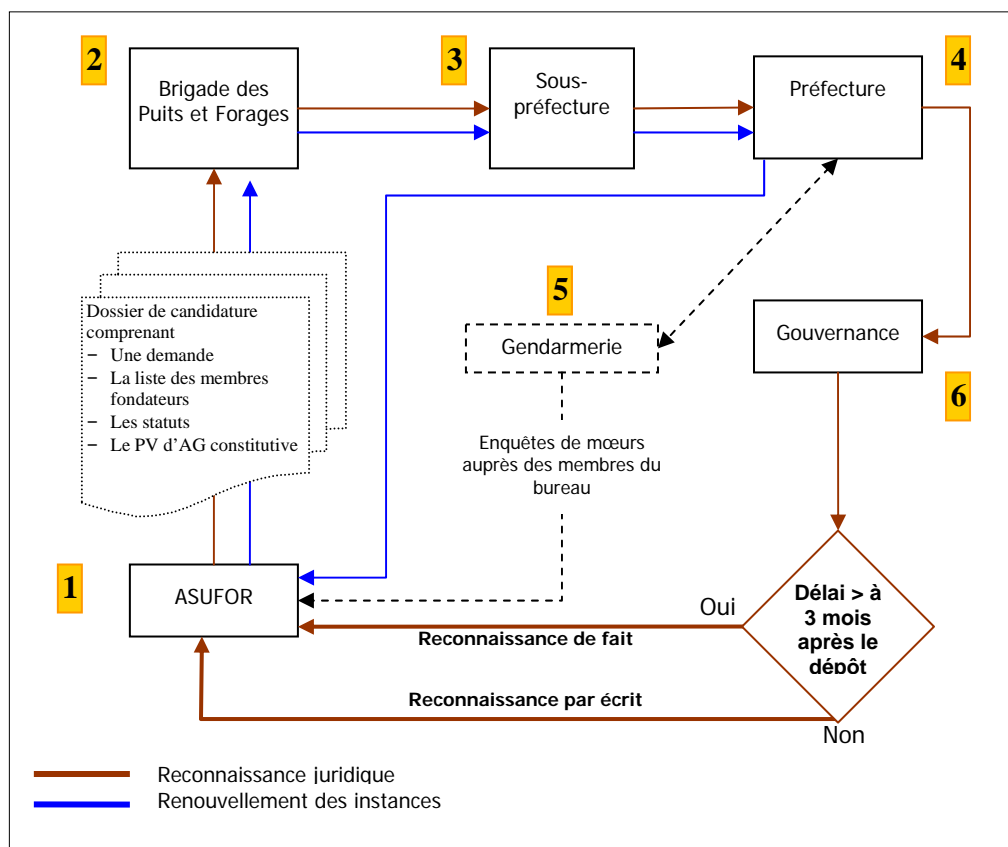


■ L'organisation des usagers

L'organisation des usagers est un préalable indispensable à la mise en exploitation et à la gestion des infrastructures. Cette organisation se base sur les principes suivants :

- l'évolution des comités de gestion vers des associations d'usagers (de forages ou de réseaux d'eau potable) ou la création d'associations d'usagers pour les nouveaux systèmes ;
- la représentation de tous les usagers potentiels issus des villages polarisés raccordés, non raccordés ;
- la séparation des fonctions :
 - o la représentation qui relève de l'association,
 - o l'exploitation et la gestion par un gérant ;
 - o l'entretien-maintenance par un opérateur privé,
 - o le contrôle par la commission indépendante mise en place.

La reconnaissance juridique de l'Association, étape ultime de la phase d'organisation est obtenue selon le circuit indiqué par le schéma suivant.



■ La licence d'exploitation

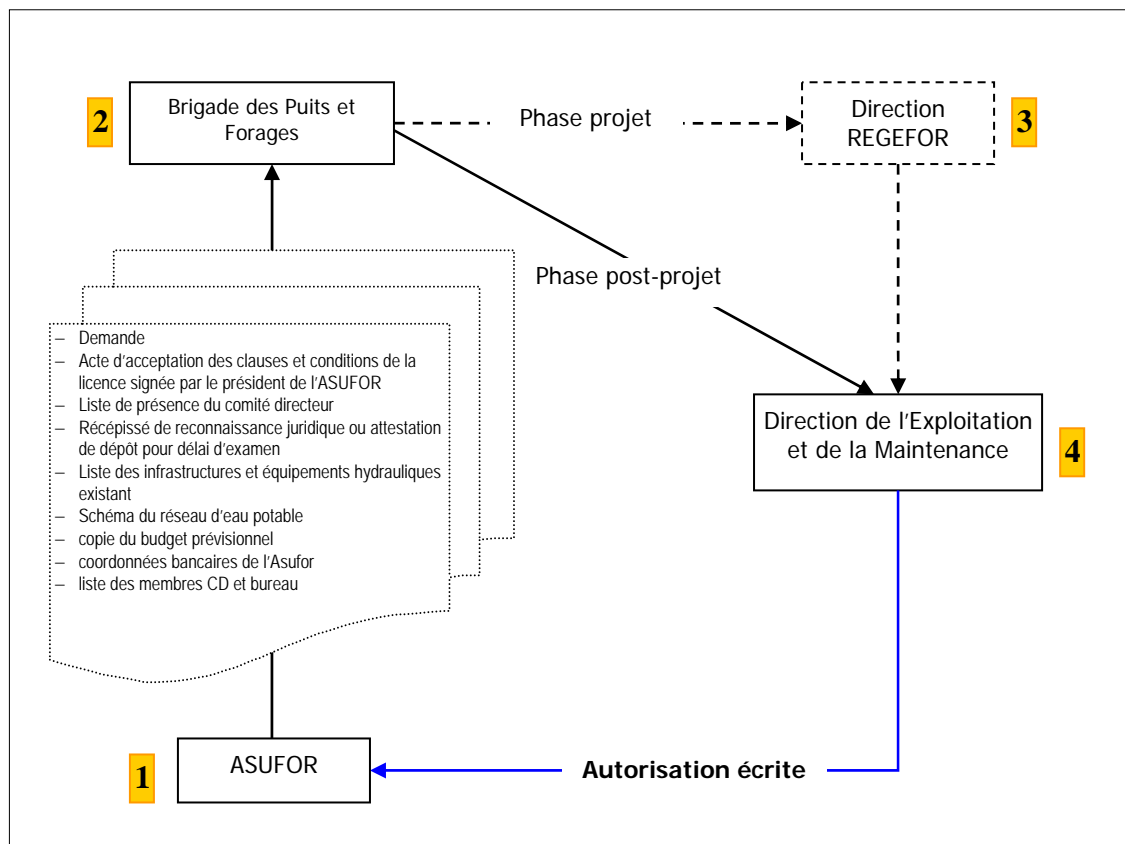
La licence provisoire d'exploitation est une disposition contractuelle prévue dans le cadre de REGEFOR permettant à la DEM d'autoriser l'Association des Usagers à exploiter le patrimoine hydraulique à des fins de service public d'eau potable.

C'est une disposition mise en application à titre pilote et provisoire dans le cadre de REGEFOR, qui pourrait évoluer dans le cadre de la nouvelle loi sur le service public de l'eau et de l'assainissement en préparation.

La licence se définit comme suit :

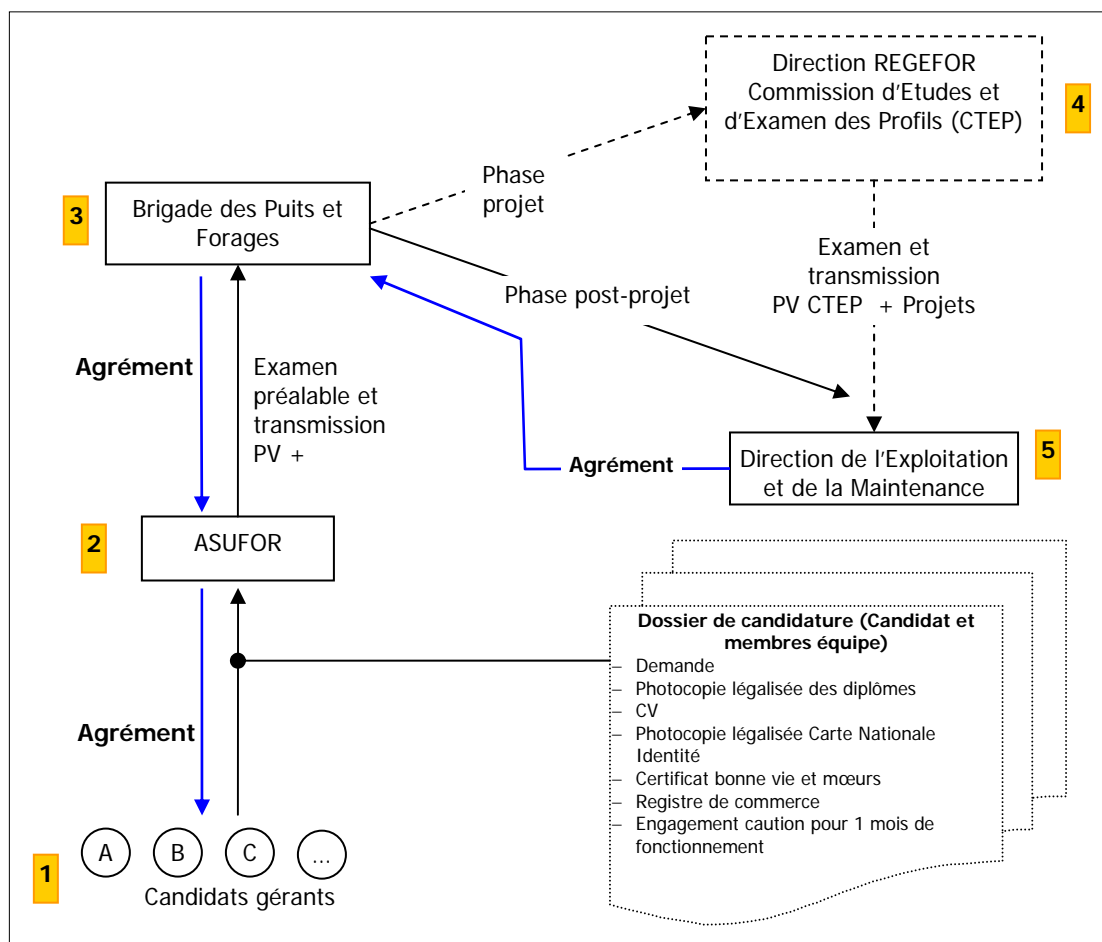
- une autorisation de production et de distribution d'eau à l'ASUFOR ;
- qui obéit au code de l'eau et à des décrets ;
- est une autorisation provisoire révocable ;
- engage l'ASUFOR à la gérance, la maintenance privée et au respect des normes d'exploitation et de gestion ;
- prévient les dangers de dégradation des ouvrages et/ou de la qualité physicochimique et bactériologique de l'eau ;
- formalise les fonctions d'assistance technique et de contrôle par les services de l'hydraulique.

La licence est attribuée par la DEM dans le cadre de REGEFOR selon la procédure suivante.



■ L'agrément des gérants

L'agrément des gérants est un préalable à la signature d'un contrat de gérance entre l'Association des Usagers et le gérant choisi. La procédure d'agrément est décrite par le schéma suivant.



Une fois agréé et son contrat signé avec l'Association des Usagers, le gérant est appelé à assumer les responsabilités suivantes selon deux schémas : la gérance en régie ou la gérance en risques et bénéfices.

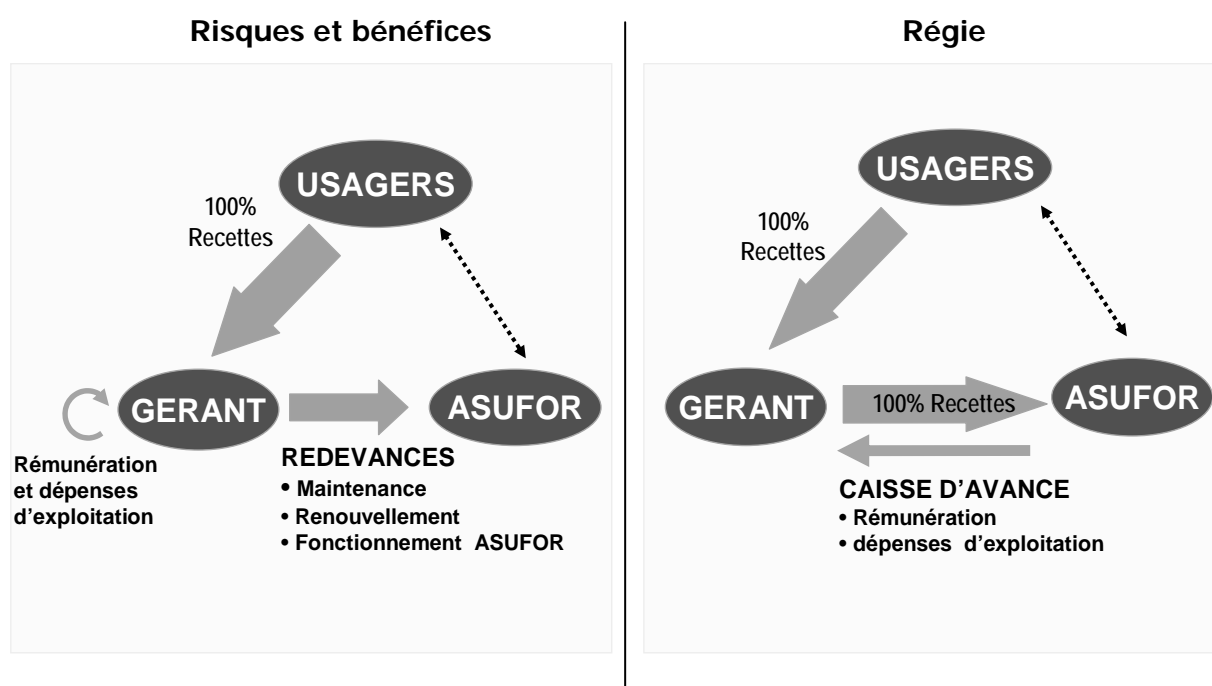
■ Missions du gérant

Les missions essentielles :

- il prend en charge la gestion technique, administrative et financière du forage
- il applique les tarifs de l'eau décidés par l'ASUFOR
- ses modes et niveau de rémunération sont fonction du régime de gestion retenu avec l'ASUFOR: gestion aux risques et bénéfices, gestion en régie

■ Modes de gérance

Les deux schémas suivants résument le fonctionnement des deux modes de gérance.



6.2 Principes d'exploitation et de gestion

6.2.1 Partage des charges en l'Etat et les usagers

Pour atténuer les charges supportées par les usagers, l'Etat a décidé de subventionner au moins à 95% les nouveaux investissements et à renouveler les infrastructures lourdes (forages, stockage, réseaux principaux).

Les autres charges sont supportées par les usagers et les collectivités locales : apport de 5% au maximum pour les nouveaux investissements et renouvellement de toutes les infrastructures à l'exception de celles prises en charge par l'Etat et par le fournisseur de service électrique (SENELEC, Concessionnaire privé...).

La répartition des charges entre l'Etat et les usagers et collectivités se présente comme suit.

Type d'investissement	Nouvelles réalisations		Renouvellement		Exploitation -Entretien et Maintenance	
	Etat >= à	Usagers et Collectivités <= à	Etat	Usagers et Collectivités	Etat	Usagers et Collectivités
Captage	95%	5%	100%		100%	
Exhaure	95%	5%		100%		100%
Réseau électrique	95%	5%	100%		100%	
Traitement	95%	5%		100%		100%
Stockage	95%	5%	100%			100%
Réseau principal	95%	5%	100%			100%
Réseaux secondaires	95%	5%		100%		100%
Ouvrages de distribution publics	95%	5%		100%		100%
Ouvrages de distribution privés	0%	100%		100%		100%

Cette répartition des charges est la base de calcul du budget d'exploitation prévisionnel et du coût de l'eau.

6.2.2 Coût de l'eau sur la base de l'équilibre entre les recettes et les charges

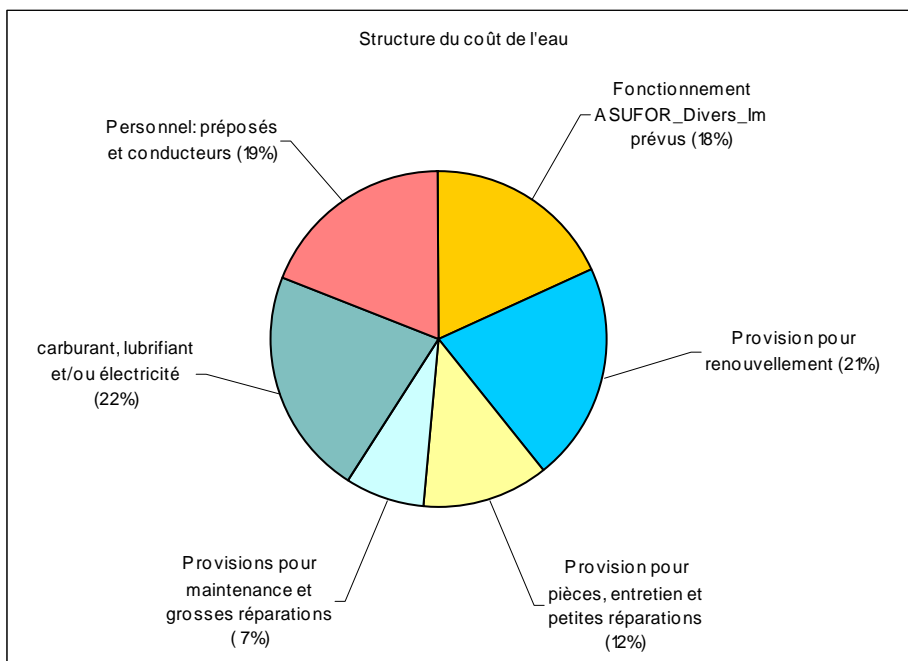
La détermination du coût de l'eau se fonde sur la notion d'équilibre entre les charges et les recettes, sans obligation de bénéfices.

Le tarif de l'eau est déterminé à partir du coût d'équilibre qui se structure de façon suivante.

Charges	Recettes
1. Redevance à l'ASUFOR Maintenance Remboursement de prêts Epargne renouvellement de l'exhaure Provision pour pièces d'usures Provision pour renouvellement ouvrages de distribution Frais de réparation de l'exhaure Provision pour entretien réseau et du stockage Fonctionnement ASUFOR	Principalement issues de la vente d'eau au volume Subventions régulières Dons Legs Reports de bénéfices Report des intérêts générés par l'épargne Résultats des opérations de valorisation de l'épargne
2. Charges d'exploitation hors gérance Energie: carburant, électricité Lubrifiants Salaires du personnel d'exploitation (conducteur, préposés à la distribution, releveurs, collecteurs, gardien)	
3. Frais de gérance Rémunération gérant ou bénéfices Rémunération du personnel spécifique	
4. Divers et imprévus	
TOTAL CHARGES	TOTAL RECETTES

La détermination du coût de l'eau est donnée par le ratio : **Charges totales / (Production-pertes)**.

La structure moyenne du coût de l'eau se présente comme suit.



6.2.3 Adoption de la vente de l'eau au volume

La vente de l'eau au volume à tous les points de desserte est la règle. Pour certains cas, le paiement de l'eau au forfait peut être institué lorsque le coût de l'eau est très élevé et que le point d'eau est concurrencé par des sources d'approvisionnement gratuites. La tarification devra se situer dans une fourchette de 200 à 400 FCFA par m³ distribué.

6.3 Maintenance des infrastructures

6.3.1 La maintenance des systèmes d'exhaure

■ Le bien fondé

Elle est définie comme un contrat pour compléter la garantie attachée aux marchés de fournitures d'équipements et de réalisations des travaux.

Pour toute maintenance il est nécessaire de prendre en compte la notion de coût global des réalisations sur une période déterminée qui conditionne la durabilité de l'équipement «

Investissement + Maintenance + Energie consommée »

- L'investissement est fixe
- Les frais de maintenance augmentent de manière sensible chaque année, en fonction de la vétusté des équipements et des conditions de leur utilisation.
- Les frais d'énergie augmentent également chaque année, par suite de l'usure et de la perte de rendement de certains mécanismes.

■ Définition de base

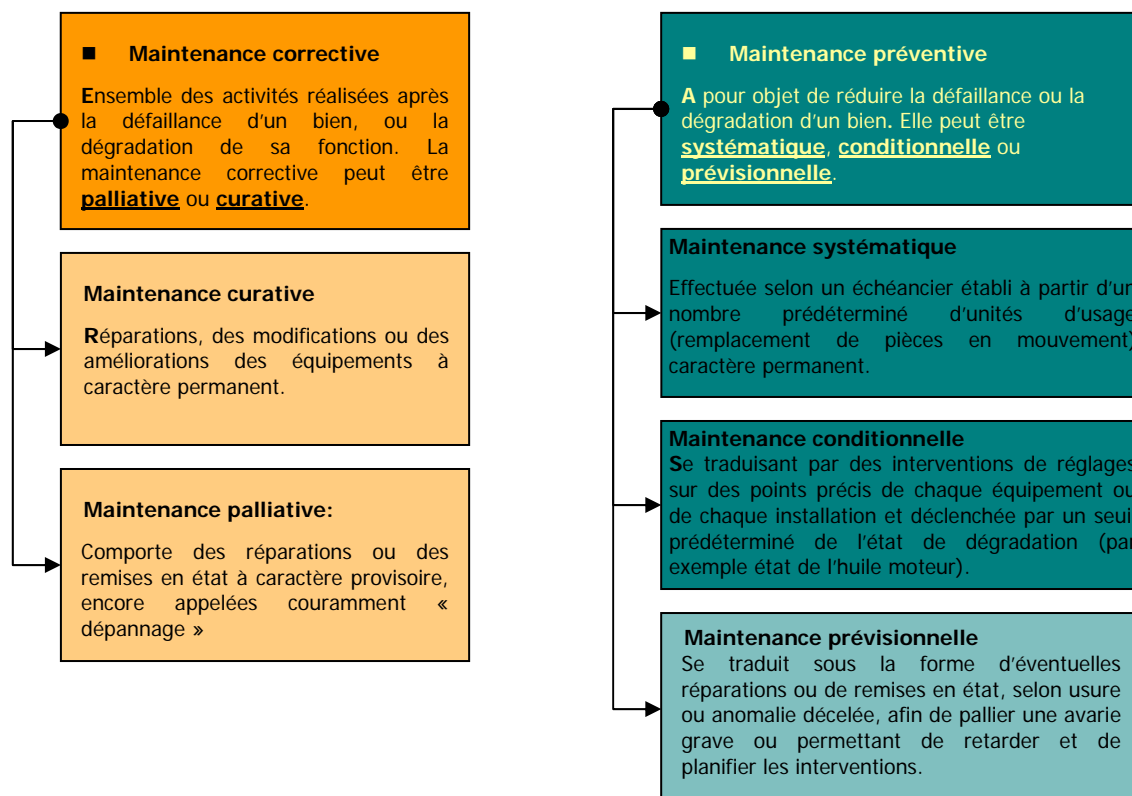
- **Objet et définition de la maintenance** : c'est l'ensemble des moyens et de leur mise en oeuvre destiné à **maintenir** ou **rétablir** un bien dans un **état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement**, pour accomplir une fonction

requis. Ces activités sont une combinaison d'activités : techniques, administratives et de management.

- **Le terme maintenance a été préféré au terme entretien** (action de maintenir un bien en bon état) qui n'a pas été retenu par la normalisation (française) et qui n'inclut pas de manière évidente les notions d'organisation et de gestion.

■ Types de maintenance

La maintenance est soit corrective soit préventive.



■ Actions préparatoires à mener

Lors de la conception du projet de maintenance, les actions préparatoires comprennent :

- le recensement des livrets de maintenance et guides d'utilisation ;
- l'établissement, pour chaque équipement ou matériel, d'une liste des opérations de maintenance envisagée ;
- la prévision des opérations de maintenance sous la forme d'un échéancier ;
- le chiffrage des coûts prévisionnels, variables selon les appareils et les équipements et le type de contrat souscrit ;
- la tenue d'une documentation ;
- la stratégie du renouvellement des équipements ;
- la planification budgétaire.

■ **Conditions de mise en œuvre et de contrôle**

La mise en œuvre de la maintenance peut être réalisée en interne par les services du maître d'ouvrage ou par prestation externe auprès de sociétés spécialisées.

1. Mise en œuvre de la maintenance en interne.

Un service interne peut assurer tout ou partie des opérations de maintenance à condition de disposer :

- de compétences techniques spécifiques,
- d'un approvisionnement en pièces de rechange,
- d'outillages et d'appareils de mesures appropriés.

Nota : Ce type d'activité nécessite en pratique un personnel hautement qualifié. A défaut, il se limite souvent à un contrôle de fonctionnement, un petit entretien ou une recherche d'anomalie, et évolue finalement vers un appel aux spécialistes extérieurs au moindre incident.

C'est le cas de la maintenance par les services de la DEM, impliquant les comités de gestion et associations d'usagers, les conducteurs....

2. Mise en œuvre de la maintenance en externe

Dans ce cas, le maître d'ouvrage fait appel à des sociétés spécialisées.

<p>Contrôle de l'exécution des opérations de maintenance</p>	<p><input type="checkbox"/> Le contrôle de l'exécution des opérations de maintenance peut être parfois complexe à réaliser.</p> <p><input type="checkbox"/> Il doit comporter au minimum les opérations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mesure, examen, essai portant sur les caractéristiques du bien et comparaison aux exigences spécifiées en vue d'établir leur conformité, - analyse des non conformités et mise en œuvre des mesures correctives, - surveillance des opérations de visite et des résultats obtenus
<p>Différents types de contrats</p>	<p><input type="checkbox"/> La maintenance doit être effectuée dès la mise en service d'un matériel.</p> <p><input type="checkbox"/> Le Manuel propose un type de contrat adapté aux équipements et aux sources d'énergie (produit de la réforme de la gestion des forages)</p> <p><input type="checkbox"/> Un exemple de cahier des charges et de fiches type est annexé à ce contrat</p> <p><input type="checkbox"/> Pendant la période de garantie d'un matériel, la maintenance est à la charge du fournisseur de ce matériel qui l'assure directement ou par l'intermédiaire d'une entreprise qui agit sous sa responsabilité.</p>
<p>Etendue des prestations</p>	<p><input type="checkbox"/> Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electropompe immergée - Colonne d'exhaure - Accessoires de tête de forage - Système de potabilisation et de désalinisation - Equipements électriques: coffret, armoire, disjoncteur, inverseur, onduleur...

	<ul style="list-style-type: none"> - Groupe électrogène ☐ Entretien (basé sur l'accessibilité) <ul style="list-style-type: none"> - Accessoires de tête de forage - Système de potabilisation et de désalinisation - Equipements électriques: coffret, armoire, disjoncteur, inverseur, onduleur... - Groupe électrogène - Refoulement vers le stockage - Ouvrage de stockage - Ouvrages de distribution - Réseau, accessoires, vannes, compteurs,... - Infrastructures annexes (locaux, clôture...) ☐ Suivi (basé sur le fonctionnement) <ul style="list-style-type: none"> - Production d'eau - Consommation d'eau, d'énergie, de gasoil - Fonctionnement groupe électrogène - Fonctionnement électropompe - Fuites réseau - Qualité d'eau (physique, chimique, bactériologique...)
--	---

■ Etendue des prestations, acteurs et rôles

Entretien et maintenance

Type	Maintenance	Entretien
Ouvrage de captage	Opérateur privé	Usagers, opérateur local
Réseau électrique	Fournisseur de service électrique	
Equipement de pompage	Opérateur privé	Conducteur, Opérateur locale
Equipement de traitement	Opérateur privé	Conducteur, opérateur local
Stockage	Opérateur privé	Opérateur local
Réseau	Plombier, opérateur local	
Ouvrages de distribution	Plombier, opérateur local	
Bâtiments annexes	Opérateur local	

Suivi

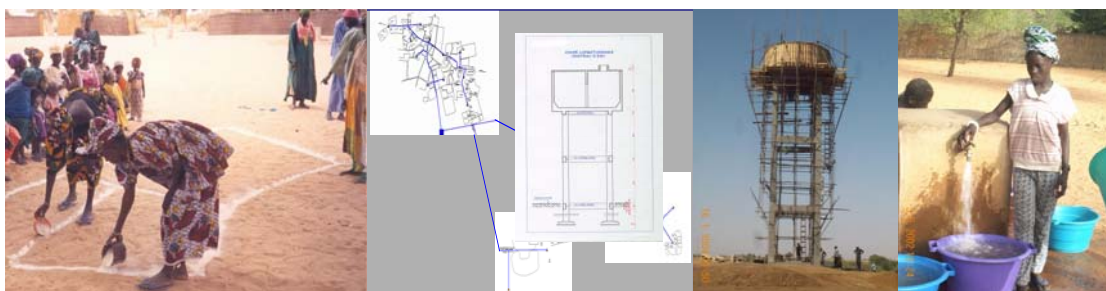
Fonctionnement des équipements de pompage	Gérant, conducteur, Brigade des puits et forages (BPF)
Equipement de traitement	conducteur, gérant, BPF
Production	conducteur, gérant, BPF
Consommation énergie	conducteur, gérant, BPF
Réseau	plombier, surveillant,
Qualité d'eau	ASUFOR, opérateur externe

République du Sénégal
Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire
Ministère de la Prévention, de l'Hygiène Publique, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Urbaine

Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire

PEPAM 2015



Planifier, identifier, concevoir, réaliser et exploiter ...

Cahier n°4 Annexes et outils

Version provisoire
Avril 2006

Ousmane HANE
SEMIS, Espace Résidence Hann Mariste
Appartement 14-21, BP 652, tel : 8327397, fax :8326189

LISTE DES ANNEXES

Etape	Sous-Etape	Référence	Annexes et outils
PLANIFICATION			
	Inventaire	P.1-1	Modèle de fiche d'inventaire
	Bilan	P.2-1 P.2-2 P.2-3 P.2-4 P.2-5	Tables d'équivalence et de conversion Modèle de Bilan desserte population Modèle de Bilan desserte du cheptel Modèle bilan ressource Equipement Modèle bilan ressource Captage
	Solutions	P.3-1	Graphe de définition de solution
	Plan d'actions	P.4-1 P.4-2	Modèle de plan d'action Estimation du coût des ouvrages
IDENTIFICATION			
	Formulation	I.1-1	Modèle de demande
	Organisation	I.2-1 I.2-2	Modèle de PV de mise en place comité Cahier des charges d'un comité de suivi
	Diagnostic	I.3-1	Contenu d'un rapport diagnostic
	Etudes de faisabilité	I.4-1 I.4-2	TDR Etudes de faisabilités DAO Choix prestataire étude faisabilité
	Choix	I.5-1 I.5-2	Modèle de plan de restitution Modèle acte d'engagement et choix
CONCEPTION			
	Conception technique	C.1-1 C.1-2 C.1-3	Modèle de contenu d'un APS Modèle de contenu d'un APD Modèle de DAO choix prestataire
	Conception des MA	C.2-1 C.2-2	TDR mesures d'accompagnement DAO choix prestataire MA

REALISATION

Recrutement entreprises	R.1-1	Modèles spécifications et DAO travaux
	R.1-2	Modèles spécifications et DAO équipmts.
	R.1-3	Modèle PV ouverture des plis
	R.1-4	Modèle PV dépouillement et analyse
	R.1-5	Modèle adjudication provisoire
	R.1-6	Modèle adjudication définitive
	R.1-7	Modèle notification marché
Recrutement prestataires	R.2-1	Modèles spécifications et DAO travaux
	R.2-2	Modèle PV ouverture des plis
	R.2-3	Modèle PV dépouillement et analyse
	R.2-4	Modèle adjudication provisoire
	R.2-5	Modèle adjudication définitive
	R.2-6	Modèle notification marché
Phase de réalisation	R.3-1	Modèle ordre de service de démarrage
	R.3-2	Modèle PV implantation
Contrôle et réception	R.4-1	Modèle PV de réception provisoire
	R.4-2	Modèle PV de réception définitive
Réalisation des MA	R.5-1	Modèle de statut d'AU
	R.5-2	Procédure de RJ des AU
	R.5-3	Modèle de RI Association d'Usagers
	R.5-4	Outils de contractualisation REGEFOR
	R.5-5	Manuel standard d'animation (version définitive) des projets REGEFOR-PEPTAC-PRS-PARPEBA.

EXPLOITATION ET GESTION

Définition et choix modes	EX.1-1	Procédure de création d'une AU
	EX. 1-2	Procédure d'agrément des gérants
	EX.1-3	Procédure d'agrément des opérateurs de maintenance
	EX.1-4	Missions du gérant selon les types de gérance
	EX.1-5	Missions de l'opérateur de maintenance
	EX. 1-6	Missions de la commission de contrôle
Contractualisation	EX.2-1	Modèle de récépissé de déclaration d'association
	EX. 2-2	Modèle de licence provisoire d'exploitation
	EX.2-3	Modèle de contrat de maintenance hydraulique
	EX.2-4	Modèle de contrat de gérance
	EX.2-5	Modèle de contrat de prêt
Contrôle exploitation	EX.3-1	Modèle de fiche de pompage
	EX.3-2	Modèle de rapport technique
	EX.3-3	Modèle de rapport financier
	EX.3-4	Modèle de rapport de gestion
	EX.3-5	Modèle de rapport d'intervention de maintenance