

République du Sénégal

Ministère de l'Agriculture

***Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du
Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé***

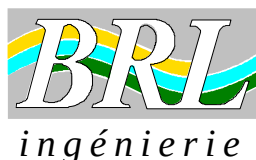
Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydroagricoles

ETUDE POUR LA MISE EN PLACE D'UN FONDS DE MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICLES DANS LA VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

Rapport intermédiaire de Phase 1 : Inventaire et Réflexions Préliminaires

TOME 1 : NOTE DE SYNTHÈSE

Mars 2000



1105, avenue Pierre Mendès France
BP 4001 – 30001 Nîmes Cedex 5 – France
Tél. : +33 466 87 5000 – Fax : +33 466 87 5103
E-mail : envdev.brli@brl.fr

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	3
1.1	OBJECTIF DE L'ÉTUDE	3
1.2	CONCEPTS ET TERMINOLOGIE	3
2.	ANALYSE DU DISPOSITIF ACTUEL DE MAINTENANCE	5
2.1	TRAVAIL EFFECTUÉ	5
2.2	RECOMMANDATIONS	5
3.	RÉPERTOIRES DES AMÉNAGEMENTS ET DES OUVRAGES	6
3.1	RÉSULTATS OBTENUS	6
3.2	RECOMMANDATIONS	6
4.	ANALYSE DES CAPACITÉS CONTRIBUTIVES DES ACTEURS	7
4.1	CRITÈRES D'APPRÉCIATION	7
4.2	RECOMMANDATIONS	7
5.	ANALYSE DU DISPOSITIF JURIDIQUE.....	8
5.1	TRAVAIL RÉALISÉ.....	8
5.2	RECOMMANDATIONS.....	8
5.2.1	<i>Impact de la nature juridique de l'eau.....</i>	<i>8</i>
5.2.2	<i>Impact de la nature juridique des terres sur celle des aménagements.....</i>	<i>8</i>
5.2.3	<i>Les aménagements hydroagricoles sont des dépendances du domaine public.....</i>	<i>9</i>
5.2.4	<i>Relations juridiques État / SAED.....</i>	<i>9</i>
5.2.5	<i>Relations SAED / Unions Hydrauliques.....</i>	<i>9</i>
5.2.6	<i>Contrats de maintenance passés par la DAM.....</i>	<i>9</i>
5.2.7	<i>Relations Unions Hydrauliques / GIE d'exploitants agricoles.....</i>	<i>9</i>
5.2.8	<i>Relations SAED / Communautés Rurales.....</i>	<i>10</i>
5.2.9	<i>Origines des ressources financières pour la maintenance des aménagements structurants</i>	<i>10</i>
5.2.10	<i>Liquidation et recouvrement des ressources financières</i>	<i>10</i>
5.2.11	<i>Garanties de recouvrement</i>	<i>10</i>
5.2.12	<i>Organisation de la maintenance.....</i>	<i>11</i>
6.	NORMES ET COÛTS DE MAINTENANCE.....	12
6.1	TRAVAIL RÉALISÉ.....	12
6.2	RÉSULTATS	12
6.2.1	<i>Concernant les aménagements terminaux.....</i>	<i>12</i>
6.2.2	<i>Concernant les aménagements structurants irriguants.....</i>	<i>13</i>
6.2.3	<i>Coûts hydrauliques totaux</i>	<i>14</i>
6.2.4	<i>Concernant les aménagements structurants d'intérêt général.....</i>	<i>15</i>
6.3	RECOMMANDATIONS.....	15
6.3.1	<i>Concernant la maintenance des aménagements terminaux.....</i>	<i>15</i>
6.3.2	<i>Concernant la maintenance des aménagements structurants irriguants.....</i>	<i>15</i>
6.3.3	<i>Concernant la maintenance des aménagements structurants d'intérêt général... ..</i>	<i>16</i>
7.	DÉFINITION D'UNE MÉTHODE DE GESTION DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE	17
7.1	TRAVAIL EFFECTUÉ	17
7.2	RECOMMANDATIONS.....	17
7.2.1	<i>Gestion documentaire.....</i>	<i>17</i>
7.2.2	<i>Assistance technique aux opérations d'entretien</i>	<i>17</i>
7.2.3	<i>Suivi</i>	<i>17</i>

8.	SCHÉMAS D'ORGANISATION ET DE FINANCEMENT	19
8.1	TRAVAIL EFFECTUÉ	19
8.2	RECOMMANDATIONS.....	19
8.2.1	Concernant la maintenance des aménagements structurants.....	19
8.2.2	Concernant la maintenance des aménagements structurants d'intérêt collectif...	20
8.2.3	Concernant la maintenance des aménagements terminaux concédés	21

1. INTRODUCTION

1.1 OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Améliorer et sécuriser la maintenance des aménagements hydroagricoles de la Vallée du Fleuve Sénégal, en impliquant les acteurs concernés dans sa gestion et son financement.

1.2 CONCEPTS ET TERMINOLOGIE

- ◆ **Exploitation** (hydraulique) des aménagements¹ : production et fourniture du service de l'eau.
- ◆ **Maintenance** :
 - **entretien** : travaux de prévention et de réparation des ouvrages ;
 - **renouvellement** : remplacement d'éléments des ouvrages.
- ◆ **Aménagement** : ensemble d'ouvrages formant un ensemble cohérent et ayant une unicité hydraulique (adducteur, digue, périmètre...).
- ◆ **Aménagement structurant** : aménagement à usages multiples et/ou desservant de nombreux périmètres.
 - **Aménagements structurants d'intérêt général** : digues (OMVS², Mbane et Nianga), pistes d'accès aux périmètres.
 - **Aménagements structurants irriguants** : adducteurs (Gorom-Lampsar, NGallenka, Dioulol, Diamel), émissaires de drainage (émissaire Delta, Namardé, Hélum Harao).
- ◆ **Aménagement collectif** : adducteur ou drain commun à plusieurs périmètres, desservant une faible superficie et/ou un petit nombre de périmètres.
- ◆ **Aménagement terminal** : aménagement destiné à distribuer et/ou drainer directement des parcelles et dont l'exploitation est confiée à un usager ou groupement d'usagers.
 - **Grands aménagements** transférés et non transférés (GAT et GANT).
 - **Périmètres irrigués villageois** (PIV).
 - **Périmètres irrigués privés** (PIP).

¹ Recouvre le concept anglophone de *Management, Operation and Maintenance (MOM)*. Toutefois, en français *Operation* est également traduit par *Exploitation*.

² Les digues OMVS ne sont pas abordées dans cette étude.

♦ **Superficies :**

- superficies **exploitables** : superficies affectées dont les aménagements sont en état de fonctionnement pour pouvoir pratiquer la culture irriguée, même avec des contraintes ;
- superficies **aménagées** : superficies affectées, quel que soit l'aménagement hydroagricole réalisé et son état ;
- superficies **aménageables** : superficies non affectées et pouvant être irriguées, notamment parce qu'elles sont en position d'être desservies par des aménagements structurants.

2. ANALYSE DU DISPOSITIF ACTUEL DE MAINTENANCE

2.1 TRAVAIL EFFECTUÉ

- ♦ Analyse du PDRG, des Lettres de Mission, des contrats de concession (ou transfert) et de l'organisation de la SAED, en ce qui concerne l'exploitation (y.c. maintenance) des aménagements.
- ♦ Analyse spécifique de l'organisation et du financement de la maintenance dans les aménagements structurants et transférés.

2.2 RECOMMANDATIONS

- a) **Maintenir la transparence des opérations d'entretien des aménagements structurants**, obtenue au cours des dernières années grâce notamment au recours à des bureaux d'études et de contrôle, et à des entreprises de terrassement et de génie civil.
- b) Renforcer la **fonction exploitation** à la SAED.
- c) Développer la fonction de **suivi de l'exploitation, y compris et surtout dans les aménagements transférés**.
- d) **Renforcer les compétences** des responsables des Unions Hydrauliques et des conseillers agricoles.
- e) Mettre en place un **barème de rémunération de tous les services assurés par la DAM**. Actuellement, le coût annuel de la DAM est estimé à 125 MFCFA dont 76% imputables à l'entretien de l'ensemble des stations de pompage (360 000 F/pompe/an) et 24% (30 MFCFA) à la maintenance des réseaux structurants d'adduction et de drainage.
- f) Mettre en place une **réglementation de la constitution et de la gestion des provisions** pour la maintenance des aménagements transférés.
- g) Poursuivre la mise en place de **contrats pluriannuels de travaux d'entretien**.
- h) Mettre en place un **fonds mutuels de garantie et de renouvellement** pour la gestion des provisions de renouvellement.

3. RÉPERTOIRES DES AMÉNAGEMENTS ET DES OUVRAGES

3.1 RÉSULTATS OBTENUS

- ♦ Un *répertoire des ouvrages* a été conçu et réalisé. Il décrit tous les aménagements structurants (adducteurs, émissaires, pistes, digues), collectifs (émissaires) et terminaux (périmètres) et ouvrages (stations de pompages, réseaux).
- ♦ Le *répertoire des aménagements* tenu par la DPDR a été mis à jour.

3.2 RECOMMANDATIONS

- a) Tenir compte de la part importante des **surfaces aménageables desservies par les aménagements structurants adducteurs, mais non affectées** (22% dans le Delta et 39% à Podor).
- b) Tenir compte de la part importante des **superficies affectées mais non exploitables** (42% des terres affectées desservies par l'adducteur Gorom-Lampsar, 100% des terres desservies par l'émissaire Helum Harao à Saldé Wala).
- c) **Compléter et maintenir à jour** le répertoire des ouvrages.
- d) **Promouvoir l'utilisation** du répertoire des ouvrages auprès des Délégations, de la DAM et des Unions Hydrauliques.

4. ANALYSE DES CAPACITÉS CONTRIBUTIVES DES ACTEURS

4.1 CRITÈRES D'APPRÉCIATION

- ◆ Possibilité d'identifier et mesurer le service fourni.
- ◆ Possibilité d'identifier le bénéficiaire et les revenus tirés directement du service fourni.
- ◆ Possibilité de recouvrer les redevances facturées.

4.2 RECOMMANDATIONS

- a) Ne percevoir une redevance qu'auprès des **usagers directs** des aménagements structurants adducteurs et drainants.
- b) Tenir compte des **conséquences de la qualité du service d'adduction sur les coûts de pompage** dans les aménagements terminaux.
- c) Préférer une **redevance annuelle basée sur la superficie affectée**, plus incitative à l'intensification.
- d) Des **coûts hydrauliques** (terminaux + structurants) **jusqu'à 100 000 F/ha/an en simple culture**³ peuvent être supportés par des agriculteurs relativement performants.
- e) Mettre en place la redevance structurants par tranches annuelles de **2 000 à 5 000 F/ha/an** pour permettre l'adaptation des systèmes de production.

³ 140.000 F/ha/an en double culture.

5. ANALYSE DU DISPOSITIF JURIDIQUE

5.1 TRAVAIL RÉALISÉ

- ♦ Analyse des dispositions légales, réglementaires et contractuelles relatives au **cadre juridique actuel** de la maintenance des AHA et aux **possibilités d'évolution** de son organisation et de son financement.
- ♦ Analyse de la **diversité des situations** avec les acteurs concernés.

5.2 RECOMMANDATIONS

5.2.1 Impact de la nature juridique de l'eau

- a) Autoriser la SAED à procéder au **captage et à la distribution de l'eau des cours d'eau** sur toute sa zone d'intervention.
- b) Concéder à la SAED la **gestion de l'eau provenant des captages autorisés**, en contre partie d'une redevance symbolique, sans préjudice de la redevance OMVS.
- c) Permettre à la SAED de **liquider la redevance eau prévu par le Code de l'eau et d'en affecter une partie au Fonds de maintenance**.

5.2.2 Impact de la nature juridique des terres sur celle des aménagements

- a) Dans les grands aménagements, établir une **distinction entre les terres affectées à la production agricole (SAU) et les terres occupées par les emprises des ouvrages hydroagricoles** qui doivent rester des dépendances du domaine public.
- b) Dans les anciennes zones pionnières ayant déjà fait l'objet d'un aménagement spécial, **maintenir les emprises des ouvrages hydroagricoles dans le domaine public et céder les terres affectées à la production aux communautés rurales**.
- c) Prévoir dans l'acte de cession aux communautés rurales que celles-ci affecteront les terres aux exploitants après avoir adopté une délibération **considérant le défaut de paiement de la redevance de maintenance comme une absence de mise en valeur** entraînant, au bout de deux ans, le retrait de la parcelle sur proposition du GIE des exploitants.
- d) Permettre aux GIE des exploitants de procéder, à l'intérieur du délai de deux ans, à l'**interdiction d'exploiter une parcelle pour défaut de paiement de la redevance** de maintenance et à la **mise à disposition de la parcelle au profit d'un tiers qui se substituera temporairement au défaillant pour le paiement de sa dette**.

5.2.3 Les aménagements hydroagricoles sont des dépendances du domaine public

- a) Donner mandat à la SAED de **concéder les aménagements transférés et d'exploiter les aménagements structurants contre perception d'une redevance** pour services de l'eau sur les bénéficiaires.
- b) Soumettre les contrats de concession à l'**avis de la Commission de Contrôle des Opérations Domaniales (CCOD) ou prévoir une dérogation** dans l'acte portant mandat de concéder.

5.2.4 Relations juridiques État / SAED

- a) Confier à la SAED, à travers ses statuts, un **mandat de représentation de l'État pour la concession des aménagements** hydroagricoles.
- b) Insérer, en annexe à l'acte portant le mandat, un **règlement intérieur type des Unions Hydrauliques** pouvant recevoir des concessions.
- c) Conférer à la SAED la possibilité d'effectuer des **prestations rémunérées au profits des Unions Hydrauliques**.

5.2.5 Relations SAED / Unions Hydrauliques

- a) Faire adopter aux **sections villageoises** qui ne l'ont pas encore fait la **forme juridique de GIE**.
- b) Insérer dans l'acte de concession une clause obligeant les Unions Hydrauliques à participer à un éventuel fonds mutuel de garantie et de renouvellement pour la **gestion des provisions constituées pour le renouvellement des équipements concédés**.
- c) Annexer aux contrats de concession un **cahier des clauses et charges**.
- d) Annexer aux contrats de concession un **statut-type des GIE d'exploitants agricoles**.
- e) Annexer aux contrats de concession un modèle de **règlement intérieur des GIE d'exploitants agricoles**.

5.2.6 Contrats de maintenance passés par la DAM

- a) Renforcer l'**autonomie de la DAM** en matière de gestion commerciale et financière.
- b) Mettre en conformité les **statuts de la SAED** avec les missions de la DAM.

5.2.7 Relations Unions Hydrauliques / GIE d'exploitants agricoles

- a) Régir les relations entre les Unions et les GIE d'exploitants agricoles dans les **modèles de statuts et le règlement intérieur des Unions** qui seront annexés au contrat de concession.
- b) Établir et faire adopter la **Charte du Domaine Irrigué** par un acte réglementaire (décret).

5.2.8 Relations SAED / Communautés Rurales

Accélérer la mise en place des Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS).

5.2.9 Origines des ressources financières pour la maintenance des aménagements structurants

- a) Faire contribuer de préférence **tous les usagers du service de l'eau fourni par les structurants au prorata de la surface des terres affectées**, pour autant que cela ne soit pas un handicap à la mise en place et à la gestion paritaire du fonds de maintenance.
- b) Indexer la **contribution de l'État sur les terres irrigables non affectées**.
- c) Affecter la **redevance eau**, à percevoir dans la zone, aux fonds de maintenance des aménagements structurants.

5.2.10 Liquidation et recouvrement des ressources financières

- a) **Dans l'immédiat, confier à la SAED la liquidation et le recouvrement de la dotation de l'État, de la redevance eau et de la redevance relative aux aménagements structurants.**
- b) **A terme, confier aux groupements d'usagers des aménagements structurants**, lorsqu'ils seront constitués, **la liquidation et le recouvrement de la redevance relative aux aménagements structurants.**
- c) Laisser le recouvrement de la **redevance des aménagements terminaux et collectifs aux Unions Hydrauliques.**

5.2.11 Garanties de recouvrement

- a) Conférer à la redevance relative aux aménagements structurants toutes les **garanties de recouvrement en matière de taxes indirectes.**
- b) Créer une **obligation de domiciliation bancaire** pour tous les affectataires de terres assujetties à la redevance relative aux aménagements structurants.

5.2.12 Organisation de la maintenance

- a) Confier, dans un premier temps, la gestion du (ou des) fonds de maintenance à la SAED avec l'objectif d'utiliser ce (ces) fonds pour **engager une concession de l'exploitation des aménagements structurants concernés en direction des usagers.**
- b) Mettre en place un système de contribution financière de l'État qui **incite à installer d'autres usagers dans les terres encore non affectées.**
- c) Insérer dans l'acte d'affectation des terres une **obligation d'adhésion de l'attributaire à l'organisation d'usagers concessionnaire ou participante à l'exploitation des aménagements structurants** auxquels ses terres sont raccordées.
- d) Prévoir un **droit de regard de la SAED dans la gestion du fonds mutuel de garantie et de renouvellement des aménagements terminaux et collectifs.**

6. NORMES ET COÛTS DE MAINTENANCE

6.1 TRAVAIL RÉALISÉ

- ♦ Conception et réalisation d'une **base de données de maintenance** qui contient une *nomenclature des 80 types d'interventions recensées*, un *historique de 289 interventions* effectuées depuis 1990, une *signalétique des 122 documents* consultés et une signalétique des entreprises intervenues dans l'entretien au cours des dix dernières années.
- ♦ Élaboration de **normes de maintenance SAED, en analysant les travaux de maintenance effectués** et en les comparant à des normes standards ou à des normes utilisées ailleurs dans des situations comparables.
- ♦ Évaluation des coûts de maintenance des aménagements structurants selon différentes **options de regroupement**.
- ♦ Prise en compte des **coûts hydrauliques globaux** en intégrant les coûts d'exploitation hydraulique des aménagements terminaux et collectifs.
- ♦ Les calculs de **provisions de renouvellement des stations de pompage** ont été révisés : suppression du taux d'actualisation, augmentation des durées de vie⁴ et homogénéisation des coûts d'investissement en fonction de la puissance hydraulique.

6.2 RÉSULTATS

6.2.1 Concernant les aménagements terminaux

- a) Les coûts normalisés de **renouvellement des stations de pompage** varient de 7 000 à 48 000 F/an par hectare brut⁵ dans les *grands aménagements* et de 28 000 à 50 000 F/an pour les GMP des PIV.
- b) Les coûts normalisés d'**entretien des réseaux** dans les *grands aménagements* varient de 15 000 à 35 000 F/an par hectare brut, avec une moyenne de 20 000 F/ha/an. Dans les PIV, il sont évalués à 30 000 F/ha/an.
- c) Les coûts normalisés d'**entretien des stations de pompage** dans les *grands aménagements* varient de 800 F/an⁶ à 12 200 F/an⁷ par hectare brut, la valeur moyenne étant d'environ 5 000 F/ha/an.
- d) Les coûts de **maintenance des transformateurs électriques** qui ne sont pas supportés par la SENELEC⁸ varient de 500⁹ à 6 600¹⁰ F/an par hectare brut aménagé.

⁴ Appareillage hydromécanique : 40 ans au lieu de 15. Génie civil : 75 ans au lieu de 20. Appareillage électrique : 15 ans (sans changement).

⁵ Respectivement pour Thiagar et Kassack Nord Casier E. Dans les NEG, les provisions calculées varient de 12 000 à 76 000 F/an par hectare brut, respectivement pour Thiagar et Kassack Nord Casier D.

⁶ Grande Digue Tellel.

⁷ Orkadiéré.

- e) Les **autres coûts d'exploitation hydraulique** s'élèvent :
- pour l'**énergie** (électricité ou gazole) à 4 500 F par hectare, par campagne et par mètre de HMT¹¹ ;
 - pour les **frais de fonctionnement des Unions Hydrauliques**, à 6 000 F/an par hectare brut dans les *grands aménagements* et à 3 000 F/ha/an dans les *aménagements intermédiaires*.
- f) **De façon globale**, les coûts normalisés d'exploitation (y.c. maintenance) des aménagements terminaux sont évalués :
- **dans les grands aménagements transférés et raccordés du Delta** : de 48 000¹² à 98 000¹³ F/an par hectare brut ;
 - **dans les grands aménagements transférés non raccordés de la Délégation de Dagana** : de 48 000¹⁴ à 100 000¹⁵ F/an par hectare brut ;
 - **à Nianga** : 73 000 F/an par hectare brut ;
 - **dans les périmètres de Matam raccordés au Dioulol** : de 176 000¹⁶ à 202 000¹⁷ F/an par hectare brut ;
 - **dans les PIV et PIP du Delta** : 88 000 F/an par hectare brut ;
 - **dans les PIV du N'Gallenka** : 108 000 F/an par hectare brut ;
 - **dans les autres PIV de la Vallée** : 130 000 F/an par hectare brut.

6.2.2 Concernant les aménagements structurants irriguants¹⁸

- a) Les coûts normalisés d'exploitation (y.c. maintenance) des aménagements structurants irriguants comprennent :
- les provisions pour renouvellement et entretien des **stations de pompage** ;
 - les provisions pour l'**entretien des réseaux** et le **renouvellement de leurs ouvrages hydromécaniques** ;
 - les provisions pour les **études** et le **contrôle** de la maintenance ;
 - les coûts d'**énergie** pour les stations de pompage des émissaires de drainage.

⁸ C'est le cas des transformateurs n'alimentant qu'une seule station de pompage.

⁹ Grande Digue Tellel

¹⁰ NDioum Phase 2

¹¹ De 8 000 à 16 000 F/campagne par hectare brut dans les grands aménagements raccordés du Delta, de 25 000 à 30 000 F/ha/campagne dans ceux de Podor et Matam.

¹² Boundoum.

¹³ Kassack Nord Secteur E.

¹⁴ Débi-Tiguet.

¹⁵ Thiago Guiers.

¹⁶ Hamady Ounaré B.

¹⁷ Orkadiéré.

¹⁸ Structurants irriguants = adducteurs + drainants (émissaires)

- b) Les coûts normalisés d'exploitation (y.c. maintenance) de l'**ensemble des aménagements structurants irriguants** sont de 768 millions FCFA/an¹⁹, dont 81% concernant le Delta et 51% le système Gorom-Lampsar.
- c) La part des **adducteurs** représente 60%. Le coût à l'hectare brut aménageable desservi est de 11 400 F/an pour l'adducteur Gorom-Lampsar, 2 130 F/an pour l'adducteur N'Gallenka (Podor), 17 000 F/an pour l'adducteur Dioulol (Matam) et en moyenne de 11 100 F/an tous adducteurs confondus.
- d) La part des **émissaires de drainage** représente 40% pour un coût à l'hectare brut aménageable desservi :
- **dans le Delta**, de 7 800²⁰ à 26 700²¹ F/an avec une moyenne de 16 600 F/an ;
 - **dans la Vallée**, de 46 400 F/an pour le Namardé (Nianga) et de 26 600 F/an pour le Héllum Harao (Saldé Wala) ;
 - **tous émissaires de drainage confondus**, de 19 600 F/an.
- e) Le coût moyen d'exploitation (y.c. maintenance), par hectare aménageable desservi, de l'**ensemble des adducteurs et émissaires de drainage de la zone SAED** est de 15 600 F/an.

6.2.3 Coûts hydrauliques totaux

- a) **Pour les périmètres desservis par des adducteurs ou émissaires de drainage**, les coûts totaux d'exploitation (y.c. maintenance) par hectare brut aménageable varient :
- **pour les grands aménagements du Delta**, de 67 000²² à 120 000²³ F/an ;
 - **pour les PIV et PIP du Delta** : de 99 000²⁴ à 116 000²⁵ F/an ;
 - **dans la Vallée**, de 120 000²⁶ à 219 000²⁷ F/an.
- b) Pour mémoire (cf. § 6.2.1.e), les coûts totaux d'exploitation (y.c. maintenance) par hectare brut aménageable des **périmètres non raccordés à des aménagements structurants irriguants** varient de 48 000 à 97 000 F/an dans la Délégation de Dagana et de 88 000 à 130 000 F/an dans la Vallée.

¹⁹ Soit 51% du coût de maintenance de l'ensemble des aménagements structurants)

²⁰ Drain émissaire Noar.

²¹ Émissaire Delta Branche B 1^{ère} tranche.

²² Périmètres approvisionnés par le Lampsar et drainant dans l'émissaire Ndiael.

²³ Périmètres approvisionnés par le Kassack et drainés par la station Kassack.

²⁴ PIV et PIP raccordés à l'adducteur Gorom-Lampsar, sans accès aux émissaires de drainage.

²⁵ PIV et PIP raccordés à l'adducteur Gorom-Lampsar et à l'émissaire Delta Branche B 1^{ère} tranche.

²⁶ Nianga approvisionné directement par le Fleuve (Doué) et drainant dans l'émissaire Namardé.

²⁷ Moyenne des périmètres approvisionnés par le Dioulol à Matam.

6.2.4 Concernant les aménagements structurants d'intérêt général²⁸

- a) Le **coût normalisé de maintenance** de ces aménagements est évalué à 753 millions FCFA par an, dont 90% pour les pistes d'accès aux périmètres, le reste concernant les digues desservant plusieurs périmètres.
- b) Le coût de **maintenance des transformateurs électriques** est intégré dans les coûts hydrauliques des aménagements terminaux concernés.

6.3 RECOMMANDATIONS

6.3.1 Concernant la maintenance des aménagements terminaux

Prévoir une **subvention pour le renouvellement des équipements de pompage** des périmètres dont le coût hydraulique normalisé dépasse 100 000 F/an par hectare net pour une campagne annuelle. Ceci concerne notamment : Savoigne B, Kassack Nord Secteur E, Saldé Wala, tous les grands périmètres de Podor sauf Nianga et Guédé, tous les aménagements intermédiaires de Matam.

6.3.2 Concernant la maintenance des aménagements structurants irriguants

- a) **Regrouper les 7 émissaires de drainage du Delta en un seul système** afin d'effacer la très grande disparité des coûts (de 1 à 9) et appliquer le coût moyen de maintenance de 15 200 F/an par hectare aménageable, mais **faire supporter aux usagers de chaque périmètre les coûts d'énergie pour le pompage des émissaires qui les desservent** (estimés à 1 900 F/campagne par hectare exploité).
- b) **Plafonner le coût de la redevance pour le service de l'eau des structurants** (adduction ou drainage, hors coûts d'énergie pour le drainage dans les émissaires) au coût moyen pondéré de leur maintenance pour l'ensemble de la zone SAED, soit **11 200 F/an (arrondi à 11 000) pour l'adduction** et **17 700 F/an²⁹ (arrondi à 18 000) pour le drainage**, par hectare brut aménagé.
- c) **Tenir compte de la hauteur de pompage de l'eau depuis les adducteurs** dans la fixation de la redevance pour le service d'adduction : **consentir un rabais de 4 500 F/an par hectare brut aménagé pour chaque mètre de HMT au-dessus de 3 m.**

²⁸ Ces aménagements ne sont pas, à proprement parler, des aménagements hydroagricoles tels que définis dans le PDRG.

²⁹ Hors coûts d'énergie pour le pompage.

6.3.3 Concernant la maintenance des aménagements structurants d'intérêt général

Affiner la connaissance des linéaires et des caractéristiques des pistes à entretenir, en liaison avec les Communautés Rurales.

7. DÉFINITION D'UNE MÉTHODE DE GESTION DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

7.1 TRAVAIL EFFECTUÉ

- ◆ Définition des fonctions (méthodes, ordonnancement, réalisation et sous-traitance).
- ◆ Proposition de répartition des fonctions et tâches.

7.2 RECOMMANDATIONS

7.2.1 Gestion documentaire

- a) Améliorer le classement de la documentation de base par la DAIH et s'assurer qu'une copie est disponible à la DAM.
- b) Confier la gestion des bases de données (répertoire des ouvrages et base de données maintenance) à la DAIH.
- c) Classer systématiquement à la DAM les documents concernant les travaux de maintenance et transmettre les informations concernant la base de données à la DAIH.
- d) Conserver les documents de suivi des ouvrages dans les Délégations (DAGE) et au niveau des Unions Hydrauliques pour les aménagements transférés

7.2.2 Assistance technique aux opérations d'entretien

- a) Renforcer et formaliser ce rôle de la DAM auprès des Délégations.
- b) Renforcer et formaliser ce rôle des DAGE auprès des Unions Hydrauliques.

7.2.3 Suivi

- a) Renforcer la fonction de suivi technique de la DAM pour les stations de pompage et de la DAGE pour les réseaux.
- b) Renforcer la fonction de suivi des coûts de maintenance par la DAIH.

8. SCHÉMAS D'ORGANISATION ET DE FINANCEMENT

8.1 TRAVAIL EFFECTUÉ

- ◆ Identification des acteurs pouvant être impliqués dans l'exploitation (y.c. maintenance) des aménagements structurants.
- ◆ Analyse des grandes options concernant les exploitants hydrauliques potentiels et les mécanismes de concertation.
- ◆ Analyse des conditions de participation des acteurs au financement de l'exploitation (y.c. maintenance) des aménagements structurants.
- ◆ Mise en évidence de l'intérêt d'un fonds mutuel de garantie et de renouvellement des aménagements concédés et ébauche des principes de son fonctionnement.

8.2 RECOMMANDATIONS

8.2.1 Concernant la maintenance des aménagements structurants

- a) Constituer les **7 fonds de maintenance des structurants** suivants :
- 3 dans la Délégation de Dagana : (i) adducteur *Gorom-Lampsar*, (ii) *ensemble des émissaires de drainage du Delta* et (iii) adducteur *ancienne Tahouey* (non encore étudié) ;
 - 3 dans la Délégation Podor : (i) adducteur *N'Gallenka*, (ii) émissaire de drainage *Namardé* et (iii) émissaire de drainage *Hélum Harao* ;
 - 1 dans la Délégation de Matam³⁰ : adducteur *Dioulol*.
- b) En situation cible (environ 10 ans), le **financement de ces fonds** doit être assuré :
- par tous les **usagers** pour la part correspondant aux superficies aménagées ou affectées pour être aménagées, soit à raison de :
 - **adducteur Gorom-Lampsar** : 11 000 F/an par hectare brut aménagé ;
 - **adducteurs N'Gallenka** : 2 100 F/an par hectare brut aménagé ;
 - **adducteur Dioulol** : exonéré vu la qualité du service fourni (coûts d'énergie liés au pompage supérieurs de plus 30 000 F/ha à ceux du Delta ou de N'Gallenka) ;
 - **émissaires de drainage de Dagana** : 15 000 F/an par hectare brut aménagé (hors énergie de pompage) ;
 - **émissaires de drainage de Namardé et Hélum Harao**³¹ : 18 000 F/an par hectare brut aménagé (hors énergie de pompage).

³⁰ Un fonds est à prévoir ultérieurement pour l'adducteur Diamel qui doit être aménagé prochainement.

- par l'**État** pour les superficies aménageables mais non affectées, ce qui correspond actuellement à environ 220 millions FCFA/an pour les 6 fonds étudiés, soit 29% du coût total d'exploitation (y.c. maintenance des aménagements structurants irriguants).
- c) Prévoir un **soutien complémentaire de l'État durant la période de mise en place et de montée en régime**, concernant :
 - un délai de 2 ans pour mettre en place la redevance dans les *périmètres privés ou villageois non aménagés par l'État* ;
 - un délai de 10 ans pour atteindre le tarif cible la redevance.Durant cette période, la part de l'État diminue progressivement de 500 MFCFA (65% du coût total) à 220 MFCFA.
- d) Prévoir une **indexation de la contribution de l'État** sur les contributions des usagers par la redevance.
- e) **Dans l'immédiat, maintenir ces fonds au sein de la SAED avec un comité consultatif représentant les usagers et éventuellement les Conseils Ruraux concernés**, mais envisager à terme de concéder l'exploitation des aménagements structurants irriguants à des structures distinctes de la SAED.
- f) **Renforcer les procédures de gestion déconcentrée dans la SAED** pour donner aux Ingénieurs-Délégués la possibilité de mettre en œuvre les recommandations des comités consultatifs approuvées par la SAED.

8.2.2 Concernant la maintenance des aménagements structurants d'intérêt collectif

- a) Appliquer dans la zone SAED les **procédures en cours de mise en place au niveau national**, visant une prise en charge par les Communautés Rurales.
- b) Dans l'attente, **renforcer la concertation entre la SAED et les Conseils Ruraux concernés**, pour la programmation des travaux de maintenance sur la base des financements mis à la disposition de la SAED dans les Lettres de Mission.

³¹ Le cas de Saldé Wala est à examiner séparément car ce périmètre public concédé n'est plus actuellement en état d'être cultivé.

8.2.3 Concernant la maintenance des aménagements terminaux concédés

- a) Approfondir l'idée d'un **fonds de garantie et de renouvellement des aménagements concédés dans toute la zone SAED**, qui recueillerait la part normalisée des *provisions pour renouvellement des stations de pompage constituées par les usagers* et les *subventions de l'État* pour les périmètres dont les coûts hydrauliques dépassent 100 000 F par an et par hectare net aménagé pour une campagne par an.
- b) Définir les conditions dans lesquelles s'effectuera la **gestion de ce fonds et la participation de l'État**.
- c) Définir les conditions d'une **rémunération optimale des fonds**.
- d) Définir les conditions dans lesquelles ce fonds pourrait éventuellement servir de **garantie à des prêts à moyen et long terme** consentis par les banques aux Unions Hydrauliques.

République du Sénégal

Ministère de l'Agriculture

***Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du
Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé***

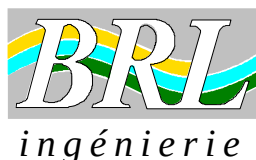
Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydroagricoles

ETUDE POUR LA MISE EN PLACE D'UN FONDS DE MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICLES DANS LA VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

Rapport intermédiaire de Phase 1 : Inventaire et Réflexions Préliminaires

TOME 2 : RAPPORT PRINCIPAL

Mars 2000



1105, avenue Pierre Mendès France
BP 4001 – 30001 Nîmes Cedex 5 – France
Tél. : +33 466 87 5000 – Fax : +33 466 87 5103
E-mail : envdev.brli@brl.fr

CHAPITRE A INTRODUCTION

A. INTRODUCTION

A.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le présent rapport est établi à l'issue de la première phase de l'étude. Les termes de référence précisent qu'il s'agit d'une phase d'inventaire et de réflexion ayant pour objet de définir la fonction de maintenance, les missions du Fonds et les différents schémas d'organisation et de financement.

En réalité, au fil des discussions avec le maître d'œuvre, il est apparu que l'objectif de l'étude dépassait la simple mise en place d'un fonds de maintenance des aménagements et qu'il était d'abord nécessaire de définir une politique de maintenance des différents aménagements de la Vallée (terminaux, collectifs et structurants) et, à partir de là, de proposer les améliorations nécessaires, en insistant particulièrement sur celles débouchant sur la mise en place d'un ou plusieurs fonds. Le rôle de ce fonds est double :

- d'une part, rassembler des contributions financières de l'État et des usagers destinées à financer les coûts de maintenance des aménagements ;
- d'autre part, permettre une concertation entre les participants au fonds en vue d'améliorer la maintenance des aménagements.

Bien que les termes de référence ne l'indiquent pas explicitement, le fonds de maintenance dont il est question concerne d'abord les aménagements structurants, c'est-à-dire ceux dont les coûts de maintenance sont actuellement entièrement à la charge de l'État. Son but est de faciliter la participation financière des usagers à ces coûts pour alléger progressivement la charge de l'État et garantir la pérennité de ces aménagements.

La solution d'un fonds de maintenance est présentée *a priori*, comme allant de soi, alors qu'au moins une autre solution est envisageable pour atteindre le même but : l'établissement d'une relation commerciale entre un *exploitant* (chargé de fournir un service de l'eau) et un *client* (usager bénéficiaire du service fourni par l'exploitant). La solution du fonds est basée sur une motivation de l'usager à travers la cogestion ou, au moins, la transparence dans la gestion des fonds, tandis que celle d'une relation commerciale est fondée sur la qualité et l'adéquation d'un service fourni à la demande d'un client. Avec le fonds cogéré, on se donne une **obligation de moyens** (montrer que l'on fait le mieux possible avec les moyens que l'on a), tandis que la relation commerciale est basée sur une **obligation de résultats** (faire payer un service clairement défini et tarifé).

Concernant les aménagements terminaux ("périmètres") dont l'usage est concédé à des unions d'usagers après réalisation ou réhabilitation, la solution d'un fonds de maintenance ne s'impose pas d'emblée, dans la mesure où l'État ne contribue plus directement aux coûts de maintenance de ces aménagements. Toutefois, le fait qu'il en soit propriétaire justifie que l'on examine dans quelles conditions le **"contrôle du propriétaire"** doit s'y exercer.

Dans les aménagements terminaux, financés par des fonds privés (PIP), la nécessité d'un tel fonds n'apparaît pas clairement, même s'il importe de prendre en compte les besoins d'appui à ces usagers, y compris en termes de maintenance de leurs aménagements.

Enfin, la zone concernée par la présente étude est en évolution. **L'évolution des aménagements** concerne :

- **en matière d'adduction** : la mise en œuvre de la solution alternative gravitaire préconisée par le *Schéma Hydraulique Delta*, qui permettra de relever le plan d'eau dans l'axe Gorom-Lampsar de façon à réduire les coûts de pompage d'un montant de 300 millions de francs CFA par an, soit une économie d'environ 30% du montant actuel. Toutefois, les études détaillées relatives à cette solution n'ayant pas encore été lancées et aucun financement n'étant identifié, nous ne tiendrons pas compte de cette situation qui ne pourrait pas voir le jour avant dix ou quinze ans ;
- **en matière de drainage structurant** :
 - la 1^{ère} tranche de la branche B de l'émissaire Delta (mise en service prévue en 2001), qui permettra de ne plus rejeter les eaux de drainage du périmètre de Boundoum dans le Gorom Aval, n'aura que peu d'impact immédiat sur la qualité du service de drainage fourni aux irriguants ; son rôle est principalement environnemental, pour éviter la dégradation de la qualité des eaux du Gorom Aval utilisées pour l'alimentation en eau potable des villages avoisinants ; cet adducteur alimente également 3 500 ha de petits périmètres, qui sont actuellement à l'abandon en raison de la salinité des sols, et il longe le Parc National du Djoudj ; de plus, l'émissaire permettra de drainer par la suite 1 100 ha de petits périmètres, situés en bordure du Lampsar et ne disposant pas actuellement de drainage.
 - la 2^{ème} tranche de la branche B de l'émissaire Delta, qui permettra de drainer 9 500 ha actuellement irrigués (dont 3 850 ne sont pas raccordés à un système de drainage actuellement) et 16 500 ha à terme ; la programmation n'est pas définie pour cet aménagement, mais il pourrait voir le jour dans un délai de 5 à 10 ans ; toutefois, à ce stade de l'étude, son existence n'est pas prise en compte dans les calculs de coûts de maintenance ;
 - la branche A de l'émissaire Delta, qui permettra de drainer 2 545 ha actuellement irrigués (dont 500 ha ne sont pas raccordés à un système de drainage actuellement) et 9 885 ha à terme ; cet aménagement n'est pas programmé dans un délai de 10/15 ans et ne sera pas pris en compte.
- **en matière d'aménagements terminaux** :
 - la perspective de réhabilitation du grand périmètre de Grande Digue Tellel et des dernières cuvettes de l'ancien Périmètre Lampsar ;

- la possibilité d'irriguer ou de drainer des *superficies non encore aménagées*, en utilisant le potentiel des aménagements structurants actuels d'adduction et de drainage.

Le tableau suivant présente les surfaces brutes¹ aménagées et aménageables dans l'état actuel des aménagements structurants :

Tableau A-1 : Surfaces brutes aménagées et aménageables²

(en hectares)	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total
Surface totale aménagée	45 585	20 065	6 800	1 997	74 447
Surface totale aménageable	53 607	21 405	9 075	1 997	86 085
Surface totale aménagée raccordée à adducteurs ou émissaires	32 952	4 102	748	-	37 802
Surface totale aménageable raccordée à adducteurs ou émissaires	40 974	5 442	3 023	-	49 439
Surface totale aménagée raccordée à adducteurs	26 552	2 130	748	-	29 431
Surface totale aménageable raccordée à adducteurs	34 575	3 470	3 023	-	41 068
Surface totale aménagée raccordée à drains émissaires	13 466	1 972	-	-	15 438
Surface totale aménageable raccordée à émissaires	14 731	1 972	-	-	16 703

Calculs financiers / Maint LM6

- la dégradation et l'abandon de nombreux aménagements plus ou moins sommairement aménagés ; une enquête réalisée en 1997 a permis de classer tous les aménagements en trois catégories :
 - . *catégorie 1* : périmètre en bon état, permettant d'irriguer de façon convenable en maîtrise totale de l'eau ;
 - . *catégorie 2* : périmètre dégradé, permettant cependant d'irriguer mais avec des contraintes ;
 - . *catégorie 3* : périmètre totalement dégradé, ne permettant pas l'irrigation.
- Le tableau suivant récapitule la situation de ces aménagements et les cartes n° 1 et n° 2 de l'annexe A2 en montrant la répartition dans les Délégations de Dagana et Podor.

¹ A la surface brute aménagée ou aménageable, il est nécessaire de déduire en moyenne 15% pour obtenir la surface nette exploitable.

² Données hors agro-industrie (CSS).

Pour les superficies aménageables, nous n'avons tenu compte que des superficies qui seront irriguées par les structurants existants.

Sources: SIG de la SAED pour les superficies aménagées; Schéma hydraulique du Delta pour les superficies aménageables à Dagana; Projet d'implantation de PIV sur le marigot N'Gallenka amont pour celles de Podor; Etude d'aménagement du Dioulol pour celles de Matam.

**Tableau A-2 : Répartition des superficies brutes aménagées
en fonction de leur efficacité hydraulique³**

(en hectares)	Dagana	Podor
Surface de classe I	15 349	7 095
Surface de classe II	21 082	10 992
Surface de classe III	13 465	2 263

Calculs financiers / Maint LM6

A.2 DÉROULEMENT DE LA 1^{ÈRE} PHASE

◆ Principales activités

Durant cette 1^{ère} phase, les principales activités du Consultant ont été les suivantes :

- revue bibliographique : liste des principaux documents consultés en annexe A ;
- rencontres visites de terrain : liste de personnes rencontrées en annexe A ;
- travail avec le Comité de Pilotage ;
- analyse des données relatives aux caractéristiques physiques des ouvrages hydroagricoles et à leur maintenance ;
- analyse des données relatives aux coûts d'exploitation agricole et aux revenus des usagers ;
- analyse du cadre légal, réglementaire et contractuel relatif à la maintenance des aménagements hydroagricoles dans la Vallée ;
- concertation avec la SAED pour l'élaboration de la base données des ouvrages hydroagricoles, la détermination des coûts d'exploitation et maintenance hydraulique des aménagements, la validation des coûts d'exploitation agricole et l'identification de schémas d'organisation et de financement.

◆ Rapports

Un rapport préliminaire a été remis le 13 août 1999.

◆ Réunions formelles

Au cours de cette 1^{ère} phase, les réunions suivantes ont eu lieu :

- réunion de présentation avec la Direction de la SAED le 25 juin 1999 ;
- réunion du Comité de Pilotage de l'étude à Saint-Louis le 19 juillet 1999 pour la présentation du travail au démarrage de l'étude ;
- réunion avec le maître d'œuvre à Saint-Louis le 30 août 1999, suite à la remise du rapport préliminaire ;

³ Source: SIG de la SAED

- présentation de la base de données des ouvrages et des travaux de maintenance le 20 septembre 1999.

♦ **Participation à d'autres travaux**

Le chef de mission a été invité à participer à des activités concernant d'autres travaux en cours dans la zone :

- *appui à l'Union Hydraulique de Boundoum* :
 - . le 7 juillet : réunion de discussion de la proposition de contrat de concession ;
 - . le 6 septembre : réunion de présentation des résultats financiers et du projet de contrat de concession ;
- *mise en place d'un Centre de Gestion* :
 - . le 10 septembre : atelier de restitution du diagnostic.

♦ **Discussion de la version provisoire du présent rapport**

- Le 12 janvier 2000, participation du chef de mission et du socio-économiste à la réunion, à Saint-Louis, avec les responsables du Siège et les Ingénieurs-Délégués de la SAED, et un expert de la CACG.
- Le 17 janvier 2000, participation de toute l'équipe du Consultant (à l'exception de l'ingénieur hydraulicien) à la 2^{ème} réunion, à Dakar, du Comité de Pilotage de l'étude.

CHAPITRE B

ANALYSE DU DISPOSITIF ACTUEL DE MAINTENANCE

B. ANALYSE DU DISPOSITIF ACTUEL DE MAINTENANCE

La maintenance ne peut pas être analysée indépendamment de l'exploitation des ouvrages :

- *sur le plan technique*, car la maintenance n'est qu'un moyen pour "fabriquer" le service de l'eau dont a besoin l'utilisateur ; elle doit respecter les contraintes imposées par l'exploitation et elle doit être suivie en relation avec le service rendu ;
- *sur le plan financier*, car les moyens nécessaires pour réaliser la maintenance ne peuvent être obtenus que si le service rendu satisfait celui qui le paie et celui que le reçoit. Ce lien est encore plus étroit lorsque le financement de la maintenance provient totalement ou en partie de l'utilisateur final.

B.1 CONTEXTE¹

B.1.1 LE PLAN DIRECTEUR RIVE GAUCHE

Le PDRG a abordé indirectement les aspects touchant à la maintenance des aménagements. Sauf indication contraire, les éléments d'appréciation se réfèrent au rapport de synthèse d'octobre 1991. Les principales orientations sont les suivantes :

♦ Financement de la réalisation des aménagements par l'État²

100% pour les structurants, 90% pour les collectifs et, sous certaines conditions³, 30 à 40% pour les terminaux.

En réalité, tous les travaux de création et de réhabilitation des grands aménagements, des aménagements intermédiaires et des PIV ont été financés par la Puissance Publique. Seuls les PIP ont été en grande partie financés par les bénéficiaires, mais les emprunts obtenus de la CNCAS à cette occasion n'ont été remboursés qu'en partie.

¹ Voir également chapitre A

² Page 16, § 53 à 56

³ Aménagements destinés à assurer l'autosuffisance alimentaire des bénéficiaires.

♦ **Financement de la gestion des aménagements**

Le PDRG ne pose jamais le problème en tant que tel car il ne dissocie pas formellement la responsabilité technique de la gestion de son financement. Toutefois des éléments concordants conduisent à penser que la charge financière de la gestion de tous les aménagement doit être supportée par les bénéficiaires :

- p. 19 § 74 *Transfert des charges* : "Les irriguants supporteront la totalité des charges d'exploitation (amortissement, fonctionnement, entretien et maintenance) de l'ensemble des aménagements hydrauliques."
Aucune distinction n'est faite entre aménagements structurants, collectifs ou privés.
- p. 76 de
- p. 22 § 95 "L'ensemble des charges d'entretien et de maintenance des aménagements étant transférées aux producteurs, elles ne seront pas présentées en tant que telles mais intégrées aux coûts de la production irriguée."
- p. 34 § 140 "Au niveau des exploitations agricoles, l'irrigation s'avère rentable à la triple condition (a) que l'État contribue à la réalisation des aménagements, (b) que l'irriguant respecte les normes d'entretien et de maintenance et (c) qu'il pratique la double culture dans les proportions recommandées par le PDRG."
La prise en charge des coûts d'exploitation et maintenance par l'État n'est pas indiquée comme une condition de rentabilité ;
- p. 12 § 39 *Moins d'État, plus de privé* : "...l'État ne conservant que ses missions de service public : coordination des actions, définition de normes, réalisation des infrastructures (ouvrages structurants, routes, santé)..."
La fonction de maintenance des ouvrages structurants n'est pas citée dans les missions de service public ;
- p. 20 § 81 *Une Haute Autorité pour la Rive Gauche* "qui assure les fonctions de... (b) maîtrise d'ouvrage d'aménagements structurants... (d) gestion de l'eau, notamment dans les perspectives d'arbitrage entre usages concurrents".
Il n'est pas indiqué que cette Haute Autorité assure des fonctions d'exploitation et maintenance des aménagements ;
- p. 22 § 92 *Le coût de l'institution* "sera en partie couvert par une redevance spéciale représentant le droit de pompage dans le fleuve, chiffrée à 10 000 FCFA par hectare et par an, progressant de 0 en 1995 à 100% en 2017. De sorte que le coût net de la structure ira décroissant jusqu'au terme du projet, où il sera nul.

Le PDRG prévoit de faire supporter par les bénéficiaires les coûts de la Haute Autorité, pour des fonctions qui relèvent clairement du service public. Ceci sous-entend que les coûts des fonctions productives d'exploitation et de maintenance sont déjà à la charge des bénéficiaires ;

- p. 18 § 67 *Autres infrastructures : Celles qui concernent "l'alimentation en eau potable... relèvent du service public"*
Ces infrastructures qui relèvent du service public sont pourtant couramment gérées par des comités d'usagers, ce qui montre que la notion de service public n'implique pas la gratuité du service, ni une gestion obligatoire par l'État.

♦ **Conditions agro-économiques**

- p. 15 § 48 2003-2017 *"La consolidation : ...objectif commun : parvenir à un coefficient d'intensité culturale de 160% à terme."*
- p. 23 § 100 *Agriculture irriguée "A ces dépenses directes s'ajoutent, dès le début du projet, la totalité des charges d'amortissement, de fonctionnement et d'entretien des aménagements (réseaux et équipements de pompage), soit en moyenne 80 000 FCFA par hectare et par an."*
- p. 31 § 131 *"... poids des coûts de production, parmi lesquels les charges d'entretien et de maintenance des aménagements représentent entre 20 et 30%."*

♦ **Définition des aménagements hydroagricoles structurants**

- p. 17 § 62 :
 - "aménagements structurants, situés en "amont" des collectifs et des terminaux" ;
Djeuss, Gorom-Lampsar, dépression de Ndiael, Ngalenka, Dioulol et Diamel sont cités comme exemples d'aménagements structurants ;
- p. 18 § 65 *Routes et pistes : les "réseaux de desserte agricole..."*
Ce type d'infrastructures n'est pas traité dans les paragraphes concernant les infrastructures hydroagricoles.

♦ **Conclusions**

De façon directe ou indirecte, le PDRG fournit les indications suivantes :

- i) il est prévu que les bénéficiaires supportent financièrement la charge de :
 - amortissements : 10% des aménagements collectifs et 60 à 70% des aménagements terminaux ;
 - exploitation et maintenance : 100% de l'ensemble des aménagements, dès le début du projet ;
 - pilotage, maîtrise d'ouvrage, formation... : à terme et progressivement, 10 000 FCFA par hectare et par an, à travers une redevance de prélèvement de l'eau ;
- ii) le taux d'intensité culturale permettant l'équilibre financier des exploitations agricoles est de 150% en 2002, 160% à terme (2017) ;

- iii) le champ des aménagements hydroagricoles structurants dont sont notamment exclus les réseaux de pistes de desserte agricole⁴ (qui ne sont pas hydroagricoles et donc hors du champ de l'étude).

B.1.2 LES LETTRES DE MISSION

Les Lettres de Mission apportent des indications qui ont une valeur contractuelle (actions à accomplir, moyens à mettre en œuvre), mais complètent également les dispositions légales et réglementaires existantes (décrets de création et statuts de la SAED, etc.), notamment en ce qui concerne les grandes orientations de développement, les missions assignées à la SAED et les relations à établir avec les autres acteurs.

B.1.2.1 LA 5^{ÈME} LETTRE DE MISSION

Le programme d'actions de la 5^{ème} Lettre de Mission mentionne les fonctions d'exploitation et maintenance à deux titres :

- axe stratégique *Développement de l'agriculture irriguée*, domaine d'intervention *Gestion des infrastructures hydroagricoles* :
 - *élaboration d'un mémento des infrastructures hydroagricoles* ;
 - *exécution des travaux d'entretien des infrastructures hydroagricoles* ;
 - *établissement d'un plan de participation financière progressive des usagers aux travaux d'entretien* ;
- axe stratégique *Préservation de l'environnement*, domaine d'intervention *Maintien de la qualité des eaux et des sols* :
 - *participation au suivi hydrologique des défluent du Delta (OMVS)* ;
 - *rationalisation de l'utilisation de l'eau (KU Leuven)*.

Le rôle de la SAED en tant que **fournisseur d'un service d'eau** aux usagers, qui pourrait être rémunéré à ce titre (y compris par l'État), n'apparaît pas ; il n'apparaît qu'indirectement à travers les travaux d'entretien et le suivi. En revanche, la question de la participation financière des usagers au **financement de la maintenance** est abordée⁵ :

- *"Le PDRG affecte à l'État la responsabilité technique et la charge financière de la réalisation et de l'entretien des infrastructures hydrauliques générales..."*
- *"La participation de l'État et les redevances des usagers pourraient être regroupées dans un Fonds Commun pour la Maintenance des Infrastructures Hydroagricoles, cogéré par la SAED, pour le compte de l'État, et par les usagers."*

⁴ Il s'agit des pistes d'accès aux périmètres irrigués et non pas des pistes internes à ces derniers, qui font bien sûr partie intégrante des aménagements hydro-agricoles.

⁵ 5^{ème} Lettre de Mission, page 7, paragraphe 2.2.

On a vu plus haut que cette interprétation relative à la charge financière de l'entretien des infrastructures hydrauliques générales n'est conforme ni à l'esprit ni à la lettre du PDGR, ce qui rend encore plus faisable le principe de la contribution financière des usagers.

Toutefois, la justification de cette contribution n'est pas mise en relation avec un rôle de fournisseur d'eau de la SAED qui se ferait rémunérer auprès des usagers. Dans le bilan tiré de la 4^{ème} Lettre de Mission⁶, concernant la gestion de l'eau, il est fait référence à la mission d'*agence de bassin* de la SAED, ce qui conforte l'idée que la SAED ne prétend pas s'investir dans une mission de fourniture d'eau à des usagers, mais se limite à mettre à leur disposition des moyens financiers et techniques pour ce service.

Cette position est confirmée dans le paragraphe consacré à la gestion des infrastructures hydroagricoles⁷ où il est précisé que :

- ***L'exploitation des ouvrages sera progressivement transférée aux associations*** sur la base d'un cahier des charges prévoyant une clause de sauvegarde par laquelle l'État, maître d'ouvrage, se réserve le droit d'intervenir dans le cas où l'intégrité ou la pérennité de l'ouvrage lui paraît en danger.
- *En revanche, la maîtrise d'œuvre de la maintenance échoira naturellement à la SAED, qui agira avec les associations d'usagers pour définir les priorités, les programmes et les budgets, mais assumera la responsabilité des études et de la surveillance des travaux.*
- *Enfin, il sera impératif de mettre en place un dispositif légal et réglementaire pour que la SAED, représentant l'État propriétaire des infrastructures, et les associations gestionnaires puissent assumer efficacement leurs responsabilités respectives.*

Ces précisions répondent en grande partie à la question de savoir qui exploite les ouvrages, c'est-à-dire qui est responsable de "fabriquer" le service de l'eau et, par là même, d'en être éventuellement rémunéré. La 5^{ème} Lettre de Mission prévoit clairement que ce rôle revienne progressivement aux associations, la co-gestion ne s'appliquant qu'aux aspects liés à la conservation des ouvrages, du fait qu'ils appartiennent à l'État.

Cette répartition des responsabilités, proposée pour la gestion des aménagements structurants, est très proche de celle appliquée aux aménagements terminaux, bien que, pour ceux-ci, il ne soit pas explicitement envisagé une co-gestion de la maintenance.

⁶ 5^{ème} Lettre de Mission, page 28, paragraphe 2.3 *La Gestion de l'eau*.

⁷ 5^{ème} Lettre de Mission, pages 48 et 49, paragraphe 2 *La Gestion des infrastructures hydroagricoles en association avec les usagers*.

B.1.2.2 LA 6^{ÈME} LETTRE DE MISSION

La **fonction de gestion de l'eau** apparaît aux côtés de la préservation du patrimoine hydroagricole comme l'un des six domaines d'activité relevant du service public. Elle est appréhendée à trois niveaux : (i) Fleuve, (ii) grands axes hydrauliques et nappes, et (iii) périmètres hydroagricoles. Toutefois, au niveau des grands axes hydrauliques, le rôle de la SAED est limité à l'exploitation du réseau d'échelles limnimétriques et des modèles hydrauliques.

En matière de **préservation du patrimoine agricole**, la LM6 stipule que la SAED est responsable de l'intégrité et de la fonctionnalité des aménagements financés par l'État, qu'ils soient transférés ou non. Le tableau suivant présente le coût moyen annuel du *programme prévisionnel d'entretien courant et préventif* des aménagements structurants pour la période 1999-2001. Les valeurs sont issues du programme prévisionnel de maintenance des infrastructures⁸, déduction faite des l'entretien "de rattrapage" concernant la digue de Mbane et de l'entretien normal des périmètres transférés et de l'émissaire Delta.

Tableau B-1 : Coût moyen annuel du programme prévisionnel de maintenance courante et préventive des aménagements structurants (LM6 : 1999/2000/2001)

(en millions de FCFA par an)	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total
Adducteurs	187	50	150	-	387
Émissaires (hors Delta Branche B)	118	75	-	-	193
Sous-total adducteurs + émissaires	305	125	150	-	580
Transformateurs et lignes électriques	50	33	50	-	133
Digues et pistes de production	118	63	33	50	265
Total	473	222	233	50	978

Calculs financiers / Maint LM6

La dépense totale prévue est de 978 millions FCFA, dont 48% pour la Délégation de Dagana, respectivement 23% et 24% pour celles de Podor et Matam, et 5% pour Bakel. Si l'on s'en tient aux dépenses prévues pour les seuls adducteurs et émissaires, la part de la Délégation de Dagana passe à 53% du total prévu.

Si l'on répartit ce montant au prorata des superficies actuellement aménagées, on obtient les dépenses moyennes annuelles à l'hectare suivantes :

⁸ 6^{ème} Lettre de Mission, page 37 *Programme prévisionnel de maintenance des infrastructures hydroagricoles (1999 – 2000 – 2001)*.

**Tableau B-2 : Dépenses moyennes annuelles de maintenance
des aménagements structurants par hectare aménagé (LM6)**

(en FCFA/ha/an)	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total
Dépenses totales par hectare aménagé	9 943	10 780	34 314	25 031	12 711
Dépenses adducteurs et émissaires par hectare aménagé raccordé à adducteurs ou émissaires	9 256	30 476	200 428	-	15 343
Dépenses adducteurs par ha aménagé raccordé à adducteurs	7 030	23 475	200 428	-	13 138
Dépenses émissaires par ha aménagé raccordé à émissaires	8 788	38 039	-	-	12 523

Si l'on rapporte la totalité des dépenses de maintenance prévues à la totalité des surfaces aménagées, indépendamment de leur raccordement à des aménagements structurants (2^{ème} ligne du tableau), on note que la dépense à l'hectare aménagé est très nettement plus élevée dans les Délégations de Matam et de Bakel : la dépense à l'hectare dans la Délégation de Matam est 3,5 fois supérieure à celle prévue dans la Délégation de Dagana.

Si l'on s'en tient aux dépenses et aux surfaces directement concernées par des adducteurs et/ou des émissaires (lignes 3, 4 et 5 du tableau), l'écart se creuse encore entre la Délégation de Dagana et les autres Délégations pour être jusqu'à 28 fois supérieur à Matam qu'à Dagana en ce qui concerne les adducteurs. De plus, les dépenses à l'hectare aménagé sont plus importantes pour les émissaires de drainage que pour les adducteurs d'irrigation, spécialement à Podor.

Bien qu'il ne s'agisse là que de dépenses prévues pour la maintenance préventive et courante au titre de la 6^{ème} Lettre de Mission, et non pas de coûts moyens annuels normalisés de maintenance, ces écarts posent néanmoins le problème de l'équité des usagers face à une éventuelle contribution à ces dépenses.

Le tableau suivant reprend le même raisonnement en se référant cette fois aux *surfaces aménageables, c'est-à-dire à celles qui pourraient être irriguées ou drainées par les adducteurs et émissaires existants si tous les aménagements terminaux étaient réalisés.*

**Tableau B-3 : Dépenses moyennes annuelles de maintenance
des adducteurs et émissaires par hectare aménageable (LM6)**

(en FCFA/ha/an)	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total
Dépenses adducteurs par ha aménageable raccordé à adducteurs	5 399	14 409	49 613	-	9 415
Dépenses émissaires par ha aménageable raccordé à émissaires	8 033	38 039	-	-	11 575

En prenant en compte les superficies qui pourraient être desservies par ces aménagements, le coût à l'hectare baisse substantiellement en ce qui concerne les adducteurs et plus particulièrement à Podor. Néanmoins, les disparités entre Délégations demeurent importantes (de 1 à 9 entre Dagana et Matam pour les adducteurs).

B.1.3 LES CONTRATS DE CONCESSION OU DE TRANSFERT

Les contrats de **concession** (ou de **transfert**⁹) pour la gérance, l'exploitation et l'entretien des aménagements hydroagricoles ont été mis en place en 1990 dans la Délégation de Dagana (à l'exception de Débi Tiguette qui a été livré en 1995) et entre 1995 et 1997 pour la Délégation de Podor.¹⁰ Il n'existe pas de contrats de concession pour les aménagements intermédiaires et les PIV, car ces aménagements n'ont, en principe, jamais été gérés par l'État.

Chaque contrat est en principe complété par au moins deux annexes : (i) un *descriptif et inventaire* des infrastructures hydroagricoles du périmètre transféré et (ii) une *note d'entretien et de gestion (NEG)* du périmètre concédé ou transféré. Parfois s'y ajoute un *manuel d'exploitation*. Il n'existe pas, à proprement parler, de cahier des charges qui précise dans le détail les conditions d'application du contrat, bien que certains éléments de cette nature figurent dans le contrat et dans la NEG.

B.1.3.1 LES CONTRATS

En ce qui concerne la maintenance des aménagements, on note que :

- il est prévu pour la SAED plusieurs types d'intervention :
 - des **appuis gratuits** au titre du service public :
 - . *arrêter avec l'Union, au début de chaque année, un programme d'entretien des réseaux d'irrigation et de drainage, ainsi que de l'appareillage hydro-électromécanique ;*
 - . assurer, pour le compte de l'Union et à sa demande, la surveillance et le contrôle des travaux réalisés à l'entreprise ;
Le contrôle des travaux réalisés par les usagers est exclu. Cette attitude est réaliste, même si elle peut être préjudiciable dans la mesure où l'on constate souvent que c'est le mauvais entretien du planage et des réseaux tertiaires qui pousse les usagers à détériorer les réseaux primaires et secondaires ;
 - . formation des membres et responsables aux travaux d'entretien des casiers ;
Cette fonction est également et principalement assurée par le CIFA.
 - des **appuis à titre onéreux** :

⁹ On a utilisé "concession" dans la Délégation de Dagana et "transfert" dans la Délégation de Podor.

¹⁰ Le Consultant n'a pas pu avoir accès aux contrats concernant Dagana A et B, Thiagar, Thiago-Guiers, Nianga, et MBantou.

- travaux ponctuels d'entretien des équipements de pompage ;
A présent (voir paragraphe consacré à la DAM), cela inclut l'entretien préventif des stations de pompage ;
 - *des contrôles techniques et financiers, pouvant donner lieu à des mesures de redressement appropriées.*
Cette clause n'indique pas sur quoi porteront les contrôles et, en l'absence de cahier des charges, elle est difficile à interpréter.
- pour l'Union, le contrat prévoit :
- *la réalisation, à ses frais, dans les meilleures conditions et sous contrôle de la Délégation, des travaux d'entretien et de réparation... en suivant les indications de la NEG.*
Cette clause marque l'absence de contribution financière à attendre de l'État pour l'entretien des réseaux et des équipements de pompage. En revanche, on verra plus loin que les NEG ne constituent pas des outils adéquats pour s'assurer de la qualité de l'entretien réalisé.
 - *la constitution pour chaque campagne des provisions pour, d'une part, l'entretien courant et les grosses réparations du réseau et des installations de pompage, y compris le génie civil, et, d'autre part, l'amortissement et le renouvellement des électropompes ;*
Cette clause laisse entendre qu'il faudrait constituer deux types de provisions :
 - *l'une pour l'entretien courant et les grosses réparations ;*
 - *l'autre pour l'amortissement (ce qui suppose que les bénéficiaires ont financé tout ou partie de l'investissement initial, tel que prévu dans le PDRG mais pas appliqué dans les aménagements concédés) et le renouvellement des électropompes (ce qui semble exclure les groupes électrogènes et les équipements hydromécaniques tels que les vannes).*

Les NEG ne sont pas indiquées comme base de calcul des provisions à constituer.

La référence à un coût à calculer par campagne, repris dans les NEG, n'est pas conforme à la réalité de la maintenance, dont la plupart des coûts varient peu en fonction des surfaces cultivées, et ne varient pas du simple au double selon que l'on fait une ou deux campagnes par an ;
 - *l'obligation de proposer à l'assemblée générale un calendrier des travaux d'entretien ;*
Une telle clause paraît relever plutôt des statuts de l'Union, auxquels le contrat de concession pourrait d'ailleurs se référer.
 - *l'obligation d'ouvrir auprès d'une banque un compte de dépôt à terme (DAT) dans lequel seront versées les provisions destinées aux grosses réparations, à l'amortissement et au renouvellement du matériel hydromécanique.*
Cette clause précise, logiquement, que les provisions pour l'entretien courant ne sont pas versées dans le compte DAT. Elle ne fait pas référence aux provisions calculées dans la NEG.

B.1.3.2 LES NEG

Dans les NEG, les opérations de maintenance sont réparties en quatre postes :

- l'entretien du périmètre, qui comprend :
 - les opérations d'entretien courant : faucardage et curage des canaux d'irrigation et de drainage et nettoyage des ouvrages ;
 - les opérations effectuées par des entreprises spécialisées : reprofilage des canaux, réparations d'ouvrages et peintures ;
- le renouvellement des appareillages hydrauliques du réseau, charge annuelle égale à 5% du montant de l'investissement de réhabilitation correspondant ;
- l'entretien des stations de pompage, correspondant également à 5% du montant de l'investissement de réhabilitation ;
- l'amortissement des stations de pompage, calculé sur la base de durées de vie de 15 ans pour les appareillages et de 20 ans pour le génie civil, en appliquant un coefficient d'actualisation de 10% sur le montant de l'investissement de réhabilitation.

Les taux ci-dessus sont ceux appliqués dans les NEG établies en 1993 pour les périmètres transférés de la délégation de Dagana. Elles ont été mises à jour en 1995 après la dévaluation du franc CFA, avec les taux de révision suivants :

- opérations d'entretien du périmètre : de 1,73 à 2,34 ;
- entretien des stations de pompage et renouvellement des appareillages hydrauliques : 0,60 ;
- amortissement des stations de pompage : 1,00.

Enfin, les périmètres transférés de la délégation de Podor, dont les NEG ont été établies entre 1995 et 1997, se sont vus appliquer les taux suivants pour l'entretien et renouvellement des appareillages :

- renouvellement de l'appareillage hydraulique : néant ;
- entretien station de pompage: 5% de l'investissement initial pour les groupes électrogènes et 1,1% pour les groupes électropompes ;
- amortissement des stations de pompage : durée de vie de 20 ans pour les groupes électrogènes et 30 ans pour les groupes électropompes, toujours avec un coefficient d'actualisation de 10%, et rien pour le génie civil.

Pour un même périmètre, l'application de ces différents règles conduit à des variations significatives des charges prévisionnelles d'entretien et de renouvellement indiquées dans les NEG.

**Tableau B-4 : Variation des coûts de maintenance d'un périmètre
selon les différentes versions des NEG¹¹**

Rubrique	NEG 1993	NEG actualisée en 1995	NEG modèle Podor
Entretien périmètre	100%	192%	125%
Renouvellement appareillage réseau	100%	60%	0%
Entretien station de pompage	100%	60%	13%
Amortissement station de pompage	100%	100%	49%
Total	100%	140%	82%

EntPrim Coût NEG

De façon difficilement justifiable et malgré la dévaluation du franc CFA, les charges d'entretien et de renouvellement des appareillages ont donc été considérablement diminuées dans le cas des périmètre de la délégation de Podor par rapport à celles prévues à Dagana en 1993.

L'absence d'actualisation de l'investissement concernant les stations de pompage s'explique par le fait que la NEG de 1993 prenait déjà en compte un coefficient d'actualisation élevé (10% par an). En revanche, la diminution des frais d'entretien ne peut correspondre qu'à une volonté de mieux conformer les charges calculées à la réalité.

Telles qu'elles ont été conçues, les NEG ne peuvent pas constituer un cahier des charges de la concession, qui serve de base à l'application du contrat de transfert, car :

- il y manque des critères d'évaluation de la qualité du service à fournir, telles que les lignes d'eau à maintenir en fonction des débits appelés, et de la conservation des ouvrages (intégrité physique, maintien des caractéristiques initiales) ;
- les coûts de maintenance sont toujours exprimés en coûts variables par campagne, ce qui ne laisse pas suffisamment de marge de manœuvre aux gestionnaires pour définir une tarification du service de l'eau adaptée notamment à l'intensité culturale réellement pratiquée.

Il serait en effet préférable de faire apparaître clairement les coûts fixes (par an) et les coûts variables (par culture et par campagne), ce qui inciterait les gestionnaires des UH à proposer des tarifs incitateurs à la double culture (part annuelle fixe et part variable par campagne) : on pourrait notamment envisager que, si une Union décide de pratiquer la double culture une année sur deux (option techniquement recommandée), elle définisse la part annuelle fixe de la redevance à un niveau plus bas l'année de simple culture et plus haut l'année de

¹¹ Sources : NEG Kassack Sud 1993 et 1995; les coûts donnés pour la NEG modèle Podor ont été extrapolés par application des taux et prix unitaires d'entretien de la NEG d'Aéré Lao aux ouvrages de Kassack Sud.

double culture, quitte à accepter que cette partie fixe soit payée en deux échéances l'année où il est prévu de faire une double culture ;

- la référence à un taux prédéterminé de double culture ne permet pas au personnel de la SAED de faire savoir à l'Union, sur des bases techniques cohérentes, combien elle aurait dû provisionner pour le GER de ses stations de pompage et verser sur son compte DAT.

B.1.3.3 VUE D'ENSEMBLE

♦ État des réseaux et des équipements hydromécaniques

Lors des visites de terrain dans les aménagements transférés, nous avons constaté que, malgré l'état parfois relativement dégradé des réseaux¹², le service de l'eau ne s'est pas dégradé depuis la réhabilitation ("sinistres" peu nombreux et généralement dus à des défauts constatés dès la première campagne). Cependant, les usagers acceptent difficilement de financer des travaux complémentaires d'amélioration de leur aménagement, bien qu'ils n'aient supporté aucun coût d'investissement initial.

On manque encore de recul pour apprécier le comportement des usagers face à d'importants besoins de maintenance des réseaux tels qu'ils apparaissent habituellement après les dix premières années de fonctionnement.

♦ État des stations de pompage

L'état des stations de pompage est relativement variable en fonction de l'importance de la réhabilitation qui a eu lieu. Les groupes motopompes, en particulier, n'ont pas toujours été remplacés. Certains équipements sensibles comme les automatismes sont parfois hors d'usage¹³, la station ne fonctionnant alors qu'en mode manuel. La robinetterie est assez souvent dans un état douteux (clapets corrodés et désaxés...).

Cependant, dans l'ensemble, l'entretien réalisé permet de maintenir les équipements en état de marche : selon nos enquêtes, aucune récolte n'a été mise en péril à ce jour en raison d'une défaillance prolongée d'une station de pompage. La présence de plusieurs groupes de pompage dans chaque station peut permettre de pallier une panne de l'un d'eux, d'autant plus que la puissance souscrite est généralement inférieure à celle installée (sauf dans quelques cas particuliers, comme à Thiagar où la station principale est à présent sous-dimensionnée en raison de l'extension des superficies irriguées).

L'élément le plus sensible reste alors le transformateur, généralement unique. Sa maintenance est actuellement à la charge de la SAED.

¹² Exemples: certains drains presque totalement comblés à Aéré Lao ; cavaliers des canaux fortement dégradés à Mbantou ; casiers de Ndombo et Thiago fortement dégradés ; appareillage réseau corrodé à Kassack Sud ; superficies abandonnées à Kassack Nord pour défaut de drainage ; etc.

¹³ Cas de Kassack Sud, Thiagar, etc.

♦ **Provisions pour gros entretien et renouvellement (GER) des équipements de pompage**

Le tableau suivant compare les soldes des comptes DAT au 10 septembre 1999 avec les montants totaux des provisions prévus par les NEG.

Tableau B-5 : Comparaison des montants déposés dans les DAT et des provisions prévues dans les NEG¹⁴

Département	Union	Solde au 10/09/99	Cumul des montants prévus dans les NEG	% épargné/prévu
Dagana	Boundoum	90 597 760	322 437 178	28%
Dagana	Dagana B (Gaë)	6 500 000	212 163 791	3%
Dagana	Débi Tigouette	139 000 000	46 720 440	298%
Dagana	Kassack Nord	18 008 000	144 762 343	12%
Dagana	Kassack Sud	9 500 000	155 784 567	6%
Dagana	Thiagar (Djeuleuss)	100 000 000	174 977 743	57%
Dagana	Pont-Gendarme	-	42 484 224	0%
Dagana	Thiago-Guiers	5 000 000	68 291 594	7%
Dagana	Thilène	11 382 562	33 232 958	34%
Podor	Aéré Lao 1	8 000 000	47 807 685	17%
Podor	Aéré Lao 2	17 620 000	121 033 015	15%
Podor	Diomandou	25 246 037	51 307 603	49%
Podor	Guédé (Doué)	24 509 800	164 364 286	15%
Podor	Mbantou	500 000	45 205 873	1%
Podor	NDioum	8 684 990	74 089 542	12%
Podor	Nianga	76 000 000	236 790 672	32%
Total		540 549 149	2 139 152 635	25%

Calculs financiers / Comptes CNCAS

Le calcul du montant cumulé théorique est fait en considérant l'année d'établissement de la NEG comme la première année. En effet, avant cette date, les montants à provisionner n'étaient pas connus des Unions Hydrauliques.

On constate une très grande variabilité des situations, avec un maximum de montant réellement provisionné égal à trois fois le montant théorique à Débi Tigouette. Toutefois, pour ce périmètre, le montant prévu résulte d'une estimation.

Le minimum est atteint à Pont-Gendarme où aucune provision n'a été versée dans un compte DAT (pas de compte ouvert). Globalement, le montant provisionné est égal au quart du montant théorique.

Pour plus de clarté et de cohérence, le cahier des charges de la concession devrait indiquer une fourchette dans laquelle devraient se situer, annuellement et en moyenne sur cinq ans, les provisions pour renouvellement, laissant aux Unions la possibilité de moduler ces provisions en fonction d'évènements qui ne soient pas strictement liés à la superficie cultivée.

¹⁴ Pour les périmètres dont les NEG ne sont pas disponibles (lignes en italique), le montant prévu résulte d'une estimation des investissements par extrapolation en fonction de la puissance pour la station de pompage et de la superficie pour le réseau.

Par ailleurs, nous avons constaté que ces provisions posaient aux Bureaux des Unions divers types de problèmes :

- les usagers considèrent trop souvent que ces provisions constituent le "bénéfice de l'Union" et les Bureaux ont donc des difficultés à proposer des valeurs élevées pour cette rubrique ;
- pour les mêmes raisons et par souci de valoriser immédiatement cette épargne, les bureaux des Unions ne versent pas dans le compte DAT la totalité des sommes perçues au titre des provisions pour GER des SP et les utilisent pour financer du crédit de campagne à des usagers en difficulté ou pour acquérir des équipements agricoles.

Pour une meilleure gestion de cet argent qui "brûle les doigts" et par souci de garantir la pérennité des équipements de pompage, la gestion de ces provisions devrait être mise sous tutelle d'une commission chargée de veiller à ce qu'elles soient effectivement constituées et gérées de façon à permettre de répondre à leur objectif. Cette tutelle pourrait notamment autoriser l'Union à mobiliser les sommes épargnées.¹⁵

B.1.4 L'ORGANISATION DE LA SAED

B.1.4.1 ORGANISATION GÉNÉRALE

Le transfert de la gestion des aménagements aux usagers, initié en 1991, a conduit, en 1993, à une réorganisation interne de la SAED, marquée principalement par la création de la DAIH et de la DPDR, et la réorganisation des Délégations Départementales. Cette réorganisation interne a toutefois préservé la structure en place au début des années 80, basée sur un Siège composé de deux directions techniques et une DAF, et de quatre Délégations Départementales.

Les principales modifications liées à la ***maintenance des aménagements*** ont concerné :

- la Division des Aménagements Fonciers et de la Gestion des Eaux de la DAIH, chargée de¹⁶ :
 - *"élaborer et maintenir... les manuels d'irrigation et d'entretien des périmètres irrigués ;*
 - *"contrôler le respect des normes d'entretien et de gestion collective des aménagements transférés ;*
 - *"promouvoir la création d'associations d'usagers des infrastructures hydrauliques et d'utilisateurs des ressources en eau" ;*

¹⁵ Cette proposition de gestion mutuelle des provisions pour GER est développée au chapitre 8.

¹⁶ Article 5 de la décision n° 1214/SAED/PDG du 4 juin 1993 portant création d'une Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydrauliques.

- les Divisions des Aménagements et de Gestion des Eaux (DAGE) des Délégations Départementales, chargées de¹⁷ :
 - "préparer et contrôler les notes d'entretien et de gestion pour les aménagements à transférer ;
 - "veiller au respect des normes d'entretien des périmètres transférés ;
 - "assurer la gestion des ouvrages non transférés... ;
 - "assurer la maîtrise d'œuvre de l'entretien des grands axes hydrauliques ;
 - "assurer la formation continue en matière d'entretien et de conduite des irrigations en direction des organisations paysannes pour les aménagements transférés ;
 - "participer à la création des associations d'usagers ;
 - "superviser et coordonner le contrôle des marchés de travaux" ;
- les Secteurs des Délégations Départementales, chargés de¹⁸ :
 - "assurer l'entretien des réseaux ;
 - "veiller au respect des clauses du contrat de gérance des périmètres transférés."

En matière de **gestion de l'eau**, la Division des Aménagements Fonciers et de la Gestion des Eaux de la DAIH est chargée de¹⁹ "définir les règles d'utilisation des eaux", alors que les DAGE des Délégations sont chargées de "mettre en œuvre la police des eaux".

Toutefois, en matière de **suivi-évaluation**, seul est défini le rôle de la Division Suivi-Évaluation (DSE) de la DPDR, notamment chargée de²⁰ "maintenir et gérer la Banque de données de base par la mise en place d'un circuit de l'information spécifique à la SAED". Le texte de la décision met en valeur les aspects agro-socio-économiques du suivi-évaluation, mais ne fait aucune mention des aspects concernant l'exploitation hydraulique et la maintenance des aménagements²¹. Les décisions d'organisation concernant la DAIH ne complètent pas cette lacune et la décision de rattacher les Bureaux Suivi-Évaluation des Délégations aux Ingénieurs Délégués²² ne semble pas avoir infléchi cette tendance.

¹⁷ Article 4 de la décision n° 1213/SAED/PDG du 4 juin 1993 portant création réorganisation des Délégations Départementales.

¹⁸ Article 6 de la décision n° 1213/SAED/PDG du 4 juin 1993 portant création réorganisation des Délégations Départementales.

¹⁹ Article 5 de la décision n° 1214/SAED/PDG du 4 juin 1993 portant création d'une Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydrauliques.

²⁰ Article 5 de la décision n° 1216/SAED/PDG du 4 juin 1993 portant création d'une Direction de la Planification et du Développement Rural.

²¹ Notre expérience au cours de cette étude a d'ailleurs montré à quel point les relations entre la DAIH et la DSE de la DPDR étaient difficiles, lorsqu'il s'est agi de mettre en place un suivi utilisant une partie des données capitalisées par la DES.

²² Décision n° 2322/SAED/DAF/DRHAJ/SAP du 30 juillet 1997 portant rattachement du Bureau Suivi-Évaluation.

On ne peut s'empêcher de voir dans cette situation une conséquence de l'histoire de la SAED, fortement marquée par ses missions de prestataire de services d'appui à la production agricole et de maître d'ouvrage. **La "culture" de l'exploitation et maintenance des aménagements semble, paradoxalement, s'être développée depuis que les grands aménagements ont été transférés aux usagers.**

B.1.4.2 LA DIVISION AUTONOME DE MAINTENANCE (DAM)

♦ Attributions

La création, début 1998, de la Division Autonome de Maintenance procède bien de ce développement de la "culture" de l'exploitation et maintenance à la SAED. Les domaines d'intervention de cette division sont²³ :

- **la maîtrise d'œuvre** dans le domaine de la maintenance des infrastructures et des équipements publics gérés par la SAED ;
A ce titre, la DAM est chargée de proposer et de mettre en œuvre le programme de maintenance approuvé par la Direction Générale et exécuté sur financements publics. Il conviendrait d'ajouter les prestations de maintenance des stations de pompage des aménagements structurants et non transférés ;
- **le conseil et l'assistance technique** aux unions hydrauliques et irriguants privés dans le domaine de la maintenance des infrastructures et équipements placés sous leur responsabilité ;
Dans ce domaine, la décision n'indique pas comment est financée cette activité. La rémunération de la DAM par les usagers n'est mentionnée que dans le programme indicatif 1998 joint à la décision de janvier 1998 ;
- **le suivi et la surveillance** de l'état des infrastructures hydroagricoles publiques et privées placées sous le contrôle de la SAED ;
On retrouve ici une partie du suivi-évaluation évoqué plus haut, mais ce suivi de l'état des ouvrages est déconnecté de celui de leur exploitation.

Les textes concernant la création de la DAM n'indiquent pas les raisons de son "autonomie" ni les conditions dans lesquelles elle s'exerce. Elle est placée sous la tutelle du Directeur de la DAIH, ce qui paraît "neutre" dans la mesure où cette Direction n'est pas plus qu'une autre chargée de l'exploitation "commerciale" des ouvrages structurants.

²³ Décisions n° 0011/SAED/DG du 05 janvier 1998 portant création d'une Division Autonome de Maintenance des Infrastructures Hydroagricoles (DAM) et n° 0615/SAED/DG du 15 avril 1995 portant modification de la décision précédente.

♦ Ressources financières

Actuellement, les ressources financières de la DAM sont constituées :

- de la **rémunération par l'État du service public** (maîtrise d'œuvre de la maintenance des aménagements structurants, maintenance des stations de pompage non transférées, conseil aux usagers et suivi et surveillance des infrastructures et équipements hydroagricoles) ; ceci représente 39,3 millions FCFA au budget de 1999 contre 5,9 millions FCFA perçus en 1998 (pour 257 millions prévus au budget) ;
- de la **facturation des prestations de service effectuées pour les Unions** dans les périmètres transférés (contrats de maintenance préventive, dépannages, réparations et ventes de pièces détachées) et pour des clients privés ; 8,3 millions FCFA ont été facturés à ce titre en 1998 ; au budget de 1999, une recette de 32 millions a été prévue qui inclut probablement aussi des produits divers ;
- des **produits divers** correspondant principalement à la location de groupes électrogènes à la SENELEC : 32,4 millions FCFA facturés en 1998, soit 80% des produits facturés.

Les **contrats de maintenance avec les Unions**, en cours de mise en place depuis début 1999 prévoient :

- la **rémunération forfaitaire de la maintenance préventive systématique**, à raison de 62 000 FCFA par pompe et par an (voir calcul détaillé en annexe B). Pour un parc existant de 103 pompes dans les aménagements transférés, cela représente une recette potentielle de 6,4 millions FCFA par an, soit 9% des produits prévus au budget 1999 ;
- la **rémunération pour des travaux hors forfait**, à raison de 10 000 FCFA (déplacement compris) par demi-journée pour des dépannages électriques et de 3 000 FCFA par heure pour des réparations ;
- la **vente de pièces détachées** avec une marge (non contractuelle) d'environ 30% sur le prix d'achat des pièces.

♦ Charges de fonctionnement

Les budgets dont dispose la DAM ne comprennent pas les frais de personnel, ni les amortissements. Ces éléments ont été reconstitués par le Consultant sur la base des informations fournies par le Service des Ressources Humaines et le Service Comptable du Siège. Par ailleurs, une clé de répartition analytique des charges a été constituée avec le comptable de la DAM et l'avis du Chef du Service Technique pour distinguer les charges imputables à la maintenance des stations de pompage de celles imputables aux réseaux. Les tableaux correspondants figurent en annexe B.

Ce calcul a permis de mettre en évidence que :

- les **frais de personnel** représentent près de 50% des charges de la DAM, les **amortissements** 16% et les **achats** 19% ;

- sur un total d'environ 125 millions FCFA, les *charges imputables à la maintenance des stations de pompage* (transférées ou non) représentent 76%, les 24% restant étant imputables à la *maintenance des réseaux* (les coûts des marchés d'études, de travaux et de contrôle des travaux ne sont pas inclus dans le budget de la DAM) ;
- déduction faite d'un total de 42 millions FCFA prévus pour l'achat de pièces détachées pour les stations de pompage et de prestations extérieures, et sur la base d'un parc existant de 164 pompes à entretenir, la part des charges de fonctionnement de la DAM imputable à la maintenance des stations de pompage est de **362 000 FCFA par pompe et par an²⁴**, soit *près de six fois plus que le montant facturé au titre des contrats de maintenance préventive* (62 000 FCFA/pompe/an). En tenant compte du fait que ce coût inclut le service de conseil effectué auprès des Unions, ainsi que la main d'œuvre et les déplacements liés aux dépannages et réparations, on peut affirmer que **le service facturé aux Unions l'est à un prix au moins trois fois inférieur à son prix de revient**.

◆ Gestion interne

L'autonomie de la DAM concerne uniquement la gestion de sa trésorerie et, particulièrement, des recettes provenant de la facturation de ses prestations : elle dispose d'une caisse et d'un compte bancaire mouvementé par le Chef de Division, ce qui facilite sa gestion quotidienne.

Ses outils de gestion consistent principalement en un suivi de trésorerie, et de la facturation et recouvrement par périmètre. Il n'existe pas de comptabilité analytique des dépenses. Les dépenses qui ne sont pas payées par sa caisse ou son compte bancaire (salaires, amortissements, impôts) ne sont pas suivis séparément dans les comptes de la SAED et sont intégrés dans les comptes de la DAIH.

En septembre 1999, la DAM avait un retard de plus de trois mois dans la facturation de ses prestations, ce qui lui pose des problèmes de trésorerie qui l'ont amenée à différer des investissements nécessaires à son fonctionnement (équipements d'informatique et de bureautique). Elle y perd en efficacité (absence du personnel administratif pour imprimer des états comptables au Siège situé à 50 km).

Cette situation s'explique sans doute en partie par la création, somme toute récente, de cette entité, mais elle est néanmoins préjudiciable à une responsabilisation des cadres de la DAM pour une saine gestion de l'activité qui leur est confiée.

²⁴ Ce coût est proche de celui facturé par la société SOFICA pour la maintenance préventive des stations de pompage de la Délégation de Matam.

B.2 ORGANISATION DE LA MAINTENANCE

B.2.1 DÉFINITION DES BESOINS

B.2.1.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET PÉRIMÈTRES NON TRANSFÉRÉS

Le programme des travaux est établi en trois étapes principales :

- **étape 1 : évaluation qualitative des besoins par les DAGE**, après consultation des Secteurs d'encadrement pour ce qui concerne les périmètres non transférés ; des quantifications sommaires à partir de données disponibles sont parfois proposées, en général en mètres linéaires ; le programme prévisionnel de la Lettre de Mission de la SAED sert de référence ;
- **étape 2 : sélection des opérations par la DAM**, après discussion sur les priorités et validation du programme par le Comité de Direction de la SAED ; ce programme sert de base à l'établissement des appels d'offre d'études et de contrôle des travaux ; il est cadré en fonction du budget réellement disponible ;
- **étape 3 : estimation financière par l'Ingénieur Conseil**, sur la base des documents d'exécution ; en cas de dépassement par rapport à l'enveloppe prévue, certaines opérations sont proposées en option dans les appels d'offres aux entreprises.

B.2.1.1.1 Programmation par les DAGE

Les programmes établis par les DAGE font l'objet de documents écrits qui doivent, à la demande de la Direction Générale, décrire clairement les problèmes et les objectifs visés par composante ou par ouvrage.

En pratique, les opérations programmées sont généralement justifiées par les perturbations engendrées par la dégradation des ouvrages sur la production agricole ; la superficie concernée est rarement précisée :

- l'entretien de la digue de M'Bane permettrait de sécuriser les villages riverains et d'éviter l'inondation des terres agricoles contiguës, sans préciser les superficies actuellement inondées ;
- l'entretien de la piste reliant Ross Béthio à Boundoum est justifié par la difficulté d'approvisionnement en intrants des périmètres desservis, soit 15 000 ha au total ;
- le faucardage de l'axe Gorom-Lampsar doit permettre de maintenir une bonne alimentation en eau des périmètres riverains.

Les programmes font également référence à l'état de dégradation des ouvrages et au manque d'entretien (mention de l'année de la dernière intervention) :

- aucun entretien depuis l'Indépendance pour la digue de M'Bane ; présence de brèches et digue noyée par endroits ;
- dernier entretien en 1988/89 pour la piste de Boundoum ; disparition de la couche de latérite ;

1 ➤ les travaux de faucardage de l'axe Gorom-Lampsar doivent être annuels pour
2 maintenir l'hydraulicité de l'axe.

3 Ces programmes ne font donc que très indirectement référence au service à rendre
4 et toujours de façon qualitative. On pourrait utiliser les indicateurs de dégradation du
5 service suivants :

- 6 ➤ pour la digue de M'Bane : nombre d'hectares.jours inondés pendant la
7 campagne ;
8 ➤ pour la piste de Boundoum : nombre de jours d'impraticabilité pendant
9 l'hivernage ;
10 ➤ pour l'axe Gorom-Lampsar : baisse du plan d'eau à un débit donné.

11 De plus, les justifications avancées devraient être clairement classées en trois
12 catégories :

- 13 ➤ le **critère de dégradation physique de l'ouvrage** : enherbement, envasement,
14 érosion, fissuration, corrosion, pannes, etc.
15 ➤ le **critère de dégradation du service fourni** : modification du plan d'eau (PE
16 min. pour les adducteurs, PE max. pour les digues ou les drains), nombre de
17 jours de panne ou d'impraticabilité, etc.
18 ➤ le **critère d'impact sur la production agricole** (résultant du précédent) :
19 production perdue ou baisse du rendement.

20 L'élaboration de tels indicateurs n'est, bien sûr, possible qu'avec des données plus
21 précises que celles actuellement disponibles. Les agents de terrain devront donc être
22 mobilisés pour recueillir ces informations. Le nombre important d'échelles de
23 mesures en place permet d'ores et déjà un bon suivi des plans d'eau.

24 Par ailleurs, ce travail d'identification des besoins pourra désormais être fait en
25 relation avec les standards de maintenance qui sont proposés dans cette étude, ce
26 qui simplifiera la tâche des DAGE.

27 En effet, les travaux annuels seront dès lors exécutés de façon systématique,
28 conformément aux standards, pendant une durée définie, par exemple trois ans. La
29 répartition des travaux sur le terrain sera effectuée par le DAGE en relation avec
30 l'Ingénieur Conseil. En parallèle, un suivi détaillé des travaux par ouvrage, mis en
31 relation avec le service rendu, permettra, en fin de période, de tirer le bilan de la
32 maintenance effectuée et de corriger les standards en conséquence.

33 **B.2.1.1.2 Sélection des opérations**

34 La sélection des opérations est du ressort de la DAM avant validation par le Comité
35 de Direction de la SAED.

36 Compte tenu de la précision insuffisante des justifications fournies par les DAGE, la
37 sélection des opérations proposées ne peut être faite que sur une base qualitative.
38 Elle repose principalement sur une visite de terrain commune, permettant de
39 visualiser les dégradations.

Certaines règles générales peuvent également être appliquées, par exemple la priorité portée aux aménagements hydroagricoles plutôt qu'aux pistes en 1999.

La sélection est naturellement plus problématique lorsque l'enveloppe budgétaire est inférieure au cadrage initial prévu par la Lettre de Mission. Dans ce cas, la direction de la SAED redéfinit l'enveloppe affectée à chaque Délégation, en sélectionnant pour chacune les travaux qui paraissent prioritaires.

La présentation de certains travaux en option dans les marchés permet d'optimiser le volume des travaux en fonction de l'enveloppe budgétaire disponible : si les prix des entreprises sont suffisamment bas, il est possible de réaliser certains des travaux en option jusqu'à épuisement total du budget.

La présentation de programmes d'entretien basés sur des standards de maintenance permettrait également de faciliter la sélection des interventions, en cas de restriction budgétaire :

- les opérations d'entretien courant seraient maintenues en priorité, les opérations périodiques pouvant souvent être retardées avec de moindres conséquences ;
- le volume des opérations périodiques serait adapté au budget disponible et réparti sur le terrain par les DAGE ;
- une marge de manœuvre doit être conservée pour les opérations d'entretien curatif.

B.2.1.2 PÉRIMÈTRES TRANSFÉRÉS

Les méthodes d'intervention diffèrent complètement entre les stations de pompage et les réseaux d'irrigation, de drainage et de circulation. De façon générale, la maintenance des réseaux est beaucoup plus complexe que celle des stations car les causes des défaillances sont difficiles à analyser, essentiellement par manque d'appareils de mesure. Les échelles limnimétriques, les simples marques sur les ouvrages ou les levés topographiques ne sont malheureusement presque jamais utilisés dans le diagnostic des problèmes rencontrés au sein des périmètres.

B.2.1.2.1 Les réseaux

La définition des besoins pour l'entretien des réseaux est généralement mise en forme par le Conseiller Agricole (CA) de la SAED pour le compte de l'Union Hydraulique. Les programmes précisent les quantités et le type de matériel requis pour faire les travaux en régie. Les justifications apportées aux travaux sont généralement liées à l'état des ouvrages (fissures, brèches, atterrissement, enherbement) ou encore au défaut de service (parcelles mal alimentées ou mal drainées).

Nous avons constaté de nombreux cas où le diagnostic des problèmes hydrauliques paraît erroné ou insuffisant. Quelques exemples :

- 1 ➤ le défaut d'alimentation de parcelles situées en extrémité de canal est attribué à
2 l'insuffisance du débit délivré à la prise, alors que c'est l'affaissement des
3 cavaliers qui réduit la capacité du canal²⁵ ;
- 4 ➤ souvent, les problèmes de drainage ne sont pas analysés en partant de l'aval
5 vers l'amont ;
- 6 ➤ le rehaussement des plans d'eau d'exploitation dans les canaux, dû à une
7 insuffisance de curage, est un cas fréquent ; il conduit à l'abandon du
8 fonctionnement automatique de la station de pompage, car les détecteurs de
9 niveau ne sont plus bien calés.

10 Les opérations proposées se limitent généralement à un traitement ponctuel des
11 problèmes, sans garantie d'efficacité. Même quand les problèmes sont bien
12 analysés, il arrive souvent qu'ils soient traités trop tard, avec toutes les
13 conséquences fâcheuses que cela implique : le rechargement d'un cavalier
14 n'intervient qu'après que les parcelles adjacentes aient été noyées par la rupture de
15 la berge du canal. On trouve en effet de très nombreux cas de travaux justifiés par
16 des débordements et des inondations de parcelles dans les programmes d'entretien,
17 mais rarement des travaux justifiés par un rehaussement modéré du plan d'eau.

18 Le suivi des travaux de maintenance des réseaux manque complètement : bilan des
19 travaux réalisés en relation avec le programme prévu, suivi pluriannuel des travaux²⁶.

20 Il ne s'agit pas d'écrire de longs rapports qui ne seront pas lus, sauf par les
21 consultants extérieurs (cas de Nianga), mais d'apporter un appui méthodologique
22 aux Unions Hydrauliques en faisant ressortir les processus de dégradation des
23 ouvrages qui entraînent, petit à petit, la diminution de leur capacité à rendre le
24 service voulu.

25 Pour cela, le suivi des conditions de fonctionnement (plans d'eau et débits) est
26 naturellement indispensable. Ce suivi devrait également permettre de tirer des
27 enseignements pour la conception des ouvrages :

- 28 ➤ nous avons rencontré plusieurs cas où le passage d'un canal sur un drain
29 constitue un point de faiblesse des berges du canal, même si celles-ci sont
30 renforcées par des dalles en béton. La solution apportée sur le canal B1.7 de
31 Dagana B (construction d'une bêche en béton, en remplacement de l'ouvrage
32 initial) devrait être généralisée ;
- 33 ➤ le drain D2 de Boundoum a été curé en 1998 ; un levé topographique a été
34 réalisé avant les travaux pour déterminer les parties à curer ; le volume de déblai
35 nécessaire pour redonner un drain son gabarit initial s'élevait à 29 623 m³ ;
36 cependant, l'Union Hydraulique a préféré limiter le montant des travaux et n'a
37 traité que les points les plus envasés, soit un volume de 5 850 m³ (environ 20%) ;
38 le résultat en terme de fonctionnement du drain s'est avéré satisfaisant ; il
39 conviendrait de savoir si ce résultat est dû à l'absence de conditions sévères de
40 fonctionnement (forte pluie) depuis cet entretien ou à un surdimensionnement
41 initial du drain.

²⁵ Cas constaté à Mbantou et Aéré Lao

²⁶ Rares ont été les cas où l'on a pu retrouver plus de deux programmes d'entretien annuel.

L'exemple du drain de Boundoum montre bien qu'il n'y a pas d'analyse de la maintenance selon les trois critères d'appréciation :

- *critère de dégradation de l'ouvrage* par rapport aux caractéristiques d'origine (orientation du propriétaire) : par exemple, maintien du profil initial des canaux ;
- *critère de diminution du niveau de service* (orientation de l'exploitant du réseau) : par exemple, maintien des lignes d'eau dans les canaux ;
- *critère d'impact sur la production* (critère de l'utilisateur) : par exemple, maintien de la durée du tour d'eau et du débit.

L'application du premier critère aurait conduit à remettre le drain au gabarit initial. L'application du second aurait conduit à analyser l'impact des travaux réalisés sur la ligne d'eau et à effectuer les éventuels travaux supplémentaires nécessaires pour obtenir une ligne d'eau convenable. On peut considérer que le troisième critère a prévalu, quoiqu'une incertitude demeure sur l'efficacité de la solution retenue dans des conditions sévères de fonctionnement ("pluie de projet").

Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire d'ériger en règle absolue le respect du premier critère, c'est-à-dire le maintien des caractéristiques initiales des ouvrages. Cela irait d'ailleurs à l'encontre des nombreux travaux d'amélioration qui ont été réalisés par les Unions avec l'appui de la SAED.

En revanche, il serait nécessaire de justifier systématiquement le choix effectué en cas de non respect de ce premier critère. La procédure serait la suivante :

- lors d'une tournée sur le terrain avec les représentants de l'Union Hydraulique, le CA repère les ouvrages présentant une dégradation par rapport aux caractéristiques initiales ; il n'hésite pas à recourir à quelques levés topographiques le cas échéant ;
- toutes les observations doivent être notées sur un cahier de suivi et/ou sur des plans²⁷ ; des exemplaires de plans de réseau devraient d'ailleurs être remis aux Unions par la SAED à cet effet ;
- le CA définit avec l'Union l'impact des dégradations constatées selon les trois critères ; les travaux à réaliser sont estimés dans chacun des cas ;
- l'Union décide du programme de réalisation des travaux ; le programme minimal correspond bien sûr aux travaux permettant de répondre au troisième critère ; les autres travaux peuvent être différés pour une durée à définir.

Naturellement, le CA aura besoin d'un appui technique pour élaborer ce classement des travaux de maintenance. Celui-ci pourra être établi pour plusieurs années et révisé ensuite chaque année.

B.2.1.2.2 Les stations de pompage

En ce qui concerne les stations de pompage, la situation est complètement différente depuis la création de la DAM. Les techniciens de la DAM ont la confiance des usagers, qui acceptent généralement toutes les réparations proposées à titre préventif.

²⁷ Cette dernière proposition est reprise du rapport "Mission diagnostic sur la maintenance des AHA" de Michel Héritier, mars 1997.

- 1 L'efficacité des techniciens de la DAM repose sur leur connaissance des
2 installations, sur leur capacité à dépanner rapidement grâce à un stock de pièces
3 détachées (y compris des pièces installées mais non utilisées) et sur le contrôle du
4 travail des entreprises sous-traitantes. Ils ont également su se rendre très
5 disponibles (astreinte, travail le week-end, etc.).
- 6 La DAM réussit à imposer certains standards de maintenance, comme le recours à la
7 peinture époxy pour la protection des appareillages contre la corrosion.
- 8 Les interventions de la DAM gagneront en efficacité après la formation (en cours)
9 des pompistes des Unions Hydrauliques, visant à améliorer le pré-diagnostic
10 (description de la panne permettant au technicien de la DAM de savoir à quoi
11 s'attendre et de s'équiper en conséquence pour l'intervention).
- 12 L'appui de la DAM devrait être étendu à l'entretien des réseaux pour conseiller les
13 CA (voir ci-dessus). Des recrutements seraient bien sûr nécessaires.

14 **B.2.2 MODE DE FINANCEMENT**

15 **B.2.2.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS**

- 16 La maintenance des aménagements structurants est entièrement financée par l'État,
17 dans le cadre des Lettres de Mission triennales entre la SAED et l'État du Sénégal.
- 18 Ces ressources programmées sur trois ans sont relativement stables. Cependant, il
19 peut arriver qu'un financeur se désiste, pour une raison ou pour une autre. Dans ce
20 cas, le programme d'entretien doit être revu à la baisse.

21 **B.2.2.2 PÉRIMÈTRES NON TRANSFÉRÉS**

- 22 Jusqu'à cette année, les périmètres non transférés étaient sous la responsabilité de
23 la SAED pour leur entretien et leur fonctionnement. Les usagers payaient une
24 redevance hydraulique de 41 000 F CFA.
- 25 Depuis 1999, la SAED a transféré aux usagers la charge de l'exploitation des
26 ouvrages, c'est-à-dire essentiellement le paiement de la facture de la SENELEC et
27 des charges salariales des opérateurs de stations de pompage. En contrepartie, ils
28 ne paient plus la redevance à la SAED. La maintenance des périmètres reste à la
29 charge de la SAED.

30 **B.2.2.3 PÉRIMÈTRES TRANSFÉRÉS**

- 31 L'exploitation et la maintenance des périmètres transférés est entièrement à la
32 charge des Unions Hydrauliques, en ce qui concerne les stations de pompage et les
33 réseaux d'irrigation, de drainage et de circulation.
- 34 Restent cependant à la charge de la SAED :

- le transport de l'électricité à partir du réseau SENELEC, qui concerne la ligne de raccordement au réseau et le poste transformateur ;
- les digues de protection des périmètres.

Les motivations données par la SAED sont les suivantes :

- pour les lignes et transformateurs, la nécessité de maîtriser cette partie sensible de l'installation ;
- pour les digues, la charge d'entretien élevée et l'importance vitale des ouvrages.

Les arguments concernant les difficultés techniques de la prise en charge de ces éléments par les usagers sont justifiés, en particulier en ce qui concerne les transformateurs et les lignes, où les risques sont importants tant pour l'intervenant que pour le réseau de la SENELEC.

Ces arguments ne s'opposent pas à une prise en charge financière de ces éléments par les usagers, les interventions pouvant rester sous le contrôle technique de la SAED (interventions réalisées par la DAM ou par un intervenant agréé).

B.2.3 RÉALISATION DES TRAVAUX

B.2.3.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET PÉRIMÈTRES NON TRANSFÉRÉS

B.2.3.1.1 Mode de réalisation des travaux

Depuis les années 90, les travaux sont réalisés en totalité à l'entreprise, sous forme de marchés annuels passés sur appels d'offres. Les prix s'appliquent à des unités d'œuvre facilement contrôlables (mètre linéaire, mètre cube, etc.). Le programme des travaux est ainsi détaillé au moins par type de travaux dans le dossier d'appel d'offres.

Auparavant, la majorité des travaux étaient réalisés en régie : le matériel était fourni par l'entreprise, toujours sélectionnée sur appel d'offre, sur la base de prix horaires. Le programme des travaux se résumait alors, de fait, au titre de l'appel d'offres. Ce type de marché donne naturellement une grande souplesse de réalisation, qui permet d'ajuster le programme des travaux en fonction de l'évolution des priorités.

Nous préconisons de maintenir le système des travaux à l'entreprise, afin de garantir la transparence nécessaire au fonctionnement du futur fonds de maintenance. Cependant, il est conseillé de prévoir une enveloppe financière utilisable pour des travaux d'urgence (entretien curatif), qui pourrait être mobilisée selon un fonctionnement en régie.

Par ailleurs, moyennant l'introduction d'une clause spécifique dans les marchés de travaux à l'entreprise et la centralisation des demandes au niveau de la DAM, il serait possible d'utiliser un bordereau de prix en régie applicables aux travaux demandés par les Unions Hydrauliques à ces entreprises pour l'entretien des périmètres transférés.

1 B.2.3.1.2 Calendrier de réalisation

2 Pour les travaux de l'année 1999, un calendrier prévisionnel de réalisation a été
3 transmis par le Siège aux Délégations le 8 septembre 1998. Ce calendrier prévoyait
4 la signature des marchés de travaux fin février pour un démarrage des travaux
5 d'entretien mi-mars 1999.

6 Ce calendrier a été révisé en décembre, suite à un glissement de deux mois du fait
7 de la remise tardive des programmes de certaines Délégations. Les marchés de
8 terrassement devaient alors être signés fin avril.

9 Finalement, ces marchés ont été signés par la SAED le 7 juin. Les travaux ont
10 débuté peu après et les délais contractuels ont été tenus par les entreprises, mais
11 celles-ci ont eu à faire face à des difficultés de réalisation en raison des pluies.

12 **Tableau B-6 : Calendrier de réalisation du programme d'entretien 1999**

<i>Programme 1999</i>	Resp.	Planning initial	Durée prévue (jours)	Planning révisé	Durée prévue (jours)	Retard (jours)	Réalisation	Retard /initial (jours)	Retard /révisé (jours)
Action									
Envoi planning aux délégations	PDG	08-sept							
Remise programme indicatif	Délégations	15-sept	7						
Validation du programme	CD	19-oct	34	16-déc		58	16-déc	58	-
Lancement consultation des IC	DAM	20-oct	1	06-janv	21	78			
Ouverture plis IC	CM	11-nov	22	20-janv	14	70			
Notification marchés IC	CM	22-nov	11	29-janv	9	68	24-févr	94	26
Remise DCE	IC	15-janv	54	15-mars	45	59			
Lancement consultation des entreprises	DAM	16-janv	1	18-mars	3	61			
Ouverture plis entreprises	CM	09-févr	24	01-avr	14	51			
Notification marchés entreprises	CM	28-févr	19	16-avr	15	47	07-juin	99	52
Démarrage travaux	Entreprise	16-mars	16	27-avr	11	42			

13 CD = Comité de Direction; DAM = Division Autonome de Maintenance; CM = Commission des Marchés; IC = Ingénieur Conseil

14 *Calculs financiers / Calendrier*

15 Le retard total sur le calendrier initial est donc de plus de trois mois ; il est expliqué
16 à 60% par le retard initial de remise des programmes indicatifs.

17 Les délais incompressibles sont les suivants :

18 ➤ procédure d'appel d'offre (lancement, adjudication et notification) : 2 mois,

19 ➤ études : deux mois,

20 soit au moins 6 mois au total pour les appels d'offre et études. Un démarrage des
21 travaux à mi-mars nécessite donc la validation du programme annuel de
22 maintenance au plus tard mi-septembre, comme cela était prévu dans le planning
23 initial.

24 Cela nécessite de réaliser le programme indicatif en pleine période d'exploitation
25 intensive des ouvrages, ce qui est contraignant pour les DAGE.

B.2.3.1.3 Marchés pluriannuels

La SAED prévoit d'établir cette année des marchés pluriannuels²⁸ (probablement sur deux ans), basés sur des quantités standards. Ceci permettra d'alléger les procédures dans le cadre de travaux d'entretien répétitifs.

Pour les entreprises, le principal intérêt est de pouvoir utiliser le marché auprès des banques pour leur permettre notamment d'accéder à des crédits pour financer l'achat de matériels. Il est cependant nécessaire de lier l'exécution des travaux à l'obtention des financements prévus, de façon à dégager la responsabilité du maître d'ouvrage en cas de diminution des quantités réalisées par rapport à l'estimation. Toutefois, les entreprises que nous avons rencontrées ne semblaient pas particulièrement motivées par la garantie absolue du chiffre d'affaires prévu.

A BRL Exploitation, les marchés pluriannuels indiquent simplement :

- un bordereau de prix unitaires ;
- une fourchette pour le montant total des travaux, qui varie de 1 à 3.

Les commandes contiennent un détail estimatif, basé sur les prix unitaires du marché, qui engage seulement le maître d'ouvrage. Il n'y a pas d'indemnités versées à l'entreprise en cas de dépassement de la fourchette, en plus ou en moins. En revanche, il est prévu une indemnité en cas de commande inférieure à un certain montant.

Cependant, il peut être intéressant de garantir un certain volume global de travaux pour obtenir de meilleurs prix unitaires. Cela permettrait à l'entreprise de nantir le marché.

Comme mentionné dans le paragraphe B.2.3.1.1, il serait intéressant d'inclure dans ces marchés un bordereau de prix de travaux en régie permettant :

- de faire face à des travaux d'urgence (entretien curatif) ;
- de permettre aux Unions Hydrauliques de louer les services des entreprises pour l'entretien des périmètres transférés.

B.2.3.1.4 Prestataires

Nous avons dénombré 26 intervenants sur les marchés de travaux de la SAED depuis 1990. Sur ces 26 entreprises, deux se partagent 50% du chiffre d'affaire global avec 25% des opérations.

²⁸ Source : Division Autonome de Maintenance

Tableau B-7 : Chiffre d'affaire réalisé par entreprise depuis 1990²⁹

ENTREPRISE	Nombre d'interventions		Chiffre d'affaire	
	Total	%	Total	%
Fougerolle	42	15%	2 387 055 586	35%
Razel	29	10%	1 011 402 568	15%
Eréco-Ami	16	6%	603 131 498	9%
Setrap	24	8%	550 273 132	8%
Autres	178	62%	2 358 818 420	34%
TOTAL	289	100%	6 910 681 203	100%

Calculs financiers / Calcul CA exécutants

Selon les enquêtes menées auprès des prestataires, il semble que les petites entreprises ne soient pas en mesure de répondre aux délais imposés dans les marchés³⁰. Seules les plus grosses sont capables de mobiliser suffisamment de matériel pour répondre à la demande. Ainsi, 88% des marchés de plus de 100 MF ont été obtenus par les quatre entreprises citées dans le tableau ci-dessus³¹.

Les appels d'offres des marchés pluriannuels devront être rédigés de façon à faciliter la concurrence pour des entreprises de taille moyenne, en prévoyant en particulier des délais de réalisation suffisants.

B.2.3.2 PÉRIMÈTRES TRANSFÉRÉS

Les deux principaux modes de réalisation des travaux d'entretien sur les périmètres transférés sont :

- les travaux manuels, avec recours à des tâcherons ou aux usagers ;
- les travaux en régie, avec location d'engin avec chauffeur.

Les travaux à l'entreprise restent encore l'exception (Nianga, Boundoum).

La principale difficulté de réalisation soulevée par les représentants des Unions Hydrauliques est le manque de disponibilité d'engins en temps et en heure. En effet, les Unions n'obtiennent des engins de la part des entreprises installées sur site que lorsque les travaux pour la SAED sont terminés, c'est-à-dire après le début de la campagne.

Cette difficulté devrait pouvoir être résolue en partie après la mise en place de marchés pluriannuels par la SAED qui permettront, d'une part, de mieux ajuster le calendrier de réalisation des travaux et, d'autre part, de louer les services des entreprises sélectionnées aux Unions Hydrauliques. Il suffira pour cela que l'Union passe une commande à la SAED, qui la répercutera à l'entreprise.

²⁹ Source: BdD Maintenance (données non exhaustives, représentant environ 80% du montant total des marchés depuis 1990).

³⁰ Ces délais sont le plus souvent imposés par l'organisation de la SAED et de ses financeurs, plus que par des contraintes techniques ou climatiques.

³¹ Source: BdD Maintenance, Marchés de plus de 100 MF

La plupart des travaux actuellement faits en régie pourraient être réalisés à l'entreprise, en utilisant des unités d'œuvre adaptées (le mètre linéaire pour tout ce qui concerne les canaux et drains de faible gabarit). Cela faciliterait le suivi de la maintenance.

Les travaux en régie sont bien adaptés pour les travaux d'entretien curatif assimilables à du cantonage.

B.2.4 CONTRÔLE DES TRAVAUX

B.2.4.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET PÉRIMÈTRES NON TRANSFÉRÉS

B.2.4.1.1 Mode de réalisation

Le contrôle des travaux est passé par plusieurs étapes successives depuis 1995 :

- avant 1995, le contrôle était effectué directement par la SAED
- en 1995, la SAED a transféré le contrôle des travaux en régie à un contrôleur extérieur ; son rôle consistait essentiellement à comptabiliser les heures de fonctionnement des engins ;
- à partir de 1996, les travaux sont réalisés à l'entreprise sur la base de quantités forfaitaires estimées par la SAED ; les dépassements de quantité étaient alors fréquents, conduisant à la signature d'avenants multiples ;
- en 1999, les travaux sont précédés d'une étude d'exécution réalisée par le bureau de contrôle, qui définit les quantités sur la base de levés topographiques.

Les coûts respectifs moyens du contrôle des travaux sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau B-8 : Coût du contrôle des travaux³²

Type de contrôle	Coût en pourcentage du montant des travaux
Contrôle de travaux en régie	2 à 3%
Contrôle de travaux à l'entreprise	5 à 6%
Études d'exécution et contrôle de travaux à l'entreprise	11%

EntPrim / Analyse histo montants struct

La mise en place de marchés pluriannuels devrait permettre de limiter le recours aux études d'exécution : les marchés seront établis en précisant simplement un montant global de travaux, évalué à partir des standards de maintenance ; les commandes pourront également être passées sur la base de quantités forfaitaires, sauf dans certains cas particuliers (grande incertitude, volume de travaux important, etc.).

³² Source : BdD Maintenance et traitements sous Excel

1 L'entreprise sera chargée de réaliser ses études d'exécution, avec des levés
2 topographiques réalisés contradictoirement avec le contrôleur.

3 Le contrôle de travaux pourra faire l'objet de marchés pluriannuels au même titre que
4 les travaux.

5 **B.2.4.1.2 Prestataires**

6 En considérant la situation depuis 1995, on dénombre sept intervenants. Deux
7 entreprises dominent le marché du contrôle des travaux. A elles seules, elles
8 totalisent 88% du chiffre d'affaire global³³.

9 **B.2.4.2 PÉRIMÈTRES TRANSFÉRÉS**

10 Sur les périmètres transférés, le contrôle des travaux est du ressort de la commission
11 aménagement de l'Union Hydraulique. A quelques exceptions près, les traces écrites
12 du suivi des travaux font totalement défaut. Les exceptions concernent les travaux
13 réalisés avec l'appui de la SAED, qui a parfois fait réaliser des levés topographiques.

14 Le suivi doit être amélioré conformément aux recommandations du
15 paragraphe B.2.1.2.

³³ Source: BDD Maintenance, Calcul CA contrôleurs

B.3 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

B.3.1 LES ACQUIS

Depuis le début de la décennie et plus particulièrement des trois dernières années, des progrès considérables et déterminants ont été enregistrés dans la gestion des aménagements hydroagricoles et dans le fonctionnement de la SAED. Ces progrès vont notamment dans le sens d'une meilleure transparence des coûts et d'une meilleure maîtrise de la fonction de maintenance. C'est en particulier le cas :

- i) du **transfert des grands aménagements réhabilités** aux groupements d'usagers, qui a, jusqu'à présent permis, de maintenir la plupart de ces aménagements dans un état de fonctionnement acceptable tout en permettant une véritable responsabilisation des usagers dans la gestion de ces périmètres ; les contrats de concession sont en voie d'amélioration grâce aux récents travaux d'appui à l'Union Hydraulique de Boundoum ;
- ii) de la mise en place d'une procédure efficace et transparente de **préparation**, de **passation** et de **contrôle des travaux de maintenance**, grâce au recours systématique à des intervenants extérieurs spécialisés, sélectionnés par appel d'offres ;
- iii) de la mise en place de la **Division Autonome de Maintenance** qui dispose, d'une part, d'une autonomie suffisante pour engager avec les usagers des relations contractuelles et rémunérées et, d'autre part, d'une mission à l'intérieur de la SAED lui permettant de garantir l'adéquation et la qualité des travaux de maintenance des aménagements structurants ;
- iv) des **Lettres de Mission** qui ont notamment permis à la SAED de disposer des moyens financiers nécessaires à la réalisation des travaux d'entretien de rattrapage sur les réseaux structurants ;
- v) de l'orientation prise en vue de tenir compte des **effets des travaux de maintenance sur la mise en valeur agricole**, pour définir les priorités de maintenance ;
- vi) du **transfert progressif des aménagements non réhabilités** et de certains aménagements collectifs de drainage (Kassack) en faisant supporter aux usagers la totalité des frais directs de pompage (électricité et salaire du pompiste).

B.3.2 LES MARGES DE PROGRÈS

Des progrès demeurent toutefois possibles et nécessaires dans les domaines suivants :

- i) la **contractualisation du service de l'eau** et la **fonction exploitation des aménagements structurants** sont insuffisamment prises en compte : la gestion des aménagements structurants est encore trop perçue à travers les travaux de maintenance qui s'y rattachent, ce qui masque en partie les critères de qualité du service fourni aux usagers. Pourtant une telle approche constitue en soi une forme de communication entre l'utilisateur et l'exploitant susceptible de réguler les comportements de chacune des parties. Néanmoins, l'absence de rémunération de ce service par les bénéficiaires constitue une limite à leur responsabilisation. Cette absence de contractualisation et insuffisante définition du service hydraulique à fournir par la SAED aux usagers apparaît également dans les Lettres de Mission et dans l'organisation interne de la SAED ;
- ii) l'absence d'un véritable **cahier des charges** qui définisse, clairement et en fonction des spécificités de chaque périmètre transféré, les droits et devoirs de chaque signataire du contrat de concession, et les moyens et procédures prévus en cas de défaillance³⁴ ;
- iii) le **rôle de la SAED vis-à-vis des périmètres transférés** demeure insuffisamment précis, tant en ce qui concerne le conseil (dispositif de terrain insuffisant en matière de gestion des réseaux comme des stations de pompage) que le contrôle de l'application ;
- iv) **les NEG actuelles** :
 - induisent une tarification hydraulique défavorable à la double culture, du fait qu'elles répartissent les charges fixes à part égale entre la redevance d'hivernage et celle de contre saison, alors que la double culture est une condition incontournable de l'équilibre économique de la culture irriguée dans la zone ;
 - surestiment les provisions pour gros entretien et renouvellement et, ainsi, rendent quasiment impossible l'application du contrat de concession en ce qui concerne la constitution des provisions correspondantes ;

³⁴ Les derniers travaux concernant le périmètre de Boundoum (S. Traoré, M. Cadelen) ont permis d'améliorer grandement le contrat de concession, mais ne proposent pas de cahier des charges.

- 1 v) la **gestion des provisions pour gros entretien et renouvellement** par les
2 Unions d'usagers n'est, le plus souvent, pas conforme à l'objectif visé :
3 provisions insuffisantes, rémunération financière peu attractive, valorisation
4 économique (financement de crédit de campagne ou d'équipement) risquée
5 et/ou mal contrôlée ;
- 6 vi) la **Lettre de Mission** ne fait pas apparaître de façon dissociée la rémunération
7 par l'État du service public de l'eau fourni à partir des aménagements
8 structurants ; seuls apparaissent les financements prévus au titre de la
9 *maintenance* des aménagements, en incluant toutefois des travaux concernant
10 des aménagements terminaux ;
- 11 vii) **la DAM :**
- 12 – dispose de *ressources financières forfaitaires provenant de la rémunération*
13 *globale du service public* assuré par la SAED : la distinction n'est pas faite
14 entre la part correspondant à la subvention de la maintenance des
15 aménagements terminaux (transférés ou non) et celle concernant la
16 rémunération du service de l'eau assuré par les aménagements
17 structurants. Ceci est préjudiciable à une rationalisation des interventions
18 de la DAM en fonction du service fourni ;
- 19 – a plus un *rôle d'arbitre dans la préparation du programme annuel*
20 *d'entretien des aménagements structurants que de conseil vis-à-vis des*
21 *Délégations*, bien que ces dernières soient responsables de leur
22 exploitation et de la fourniture du service de l'eau aux usagers (notion
23 aujourd'hui insuffisamment prise en compte dans l'organisation de la
24 SAED) ;
- 25 – n'est *pas encore organisée pour maîtriser sa gestion* (budget partiel
26 n'incluant pas les frais de personnel permanent, ni les amortissements) et
27 entretenir des relations commerciales basées sur la rémunération de ses
28 coûts de production (facturation et recouvrement insuffisamment
29 maîtrisés) ;
- 30 viii) les **marchés de travaux de maintenance sont souvent difficilement**
31 **accessibles aux petites et moyennes entreprises**, en raison, d'une part, des
32 délais imposés à leur réalisation qui les réservent aux entreprises disposant
33 d'un parc important de matériel et, d'autre part, du faible montant des marchés
34 auxquels elles accèdent, insuffisants pour accéder à des crédits bancaires leur
35 permettant de s'équiper. Cette situation est toutefois en partie liée aux travaux
36 d'entretien de rattrapage, à présent presque tous achevés.

1 B.3.3 PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS

2 Dans les domaines de l'exploitation et de la maintenance des aménagements
3 hydroagricoles, structurants ou terminaux, le Consultant recommande :

- 4 i) un **renforcement de la fonction exploitation**, particulièrement en ce qui
5 concerne les aménagements hydroagricoles structurants, ce qui sera facilité
6 (i) par la *mise en place d'une redevance payée par les usagers de ces*
7 *aménagements* en rémunération et en fonction du service rendu, et (ii) par une
8 *redéfinition du rôle des Délégations et de la mission de la SAED dans ce*
9 *sens*³⁵, en liaison notamment avec le Fonds de maintenance objet de la
10 présente étude. Une telle orientation impliquera nécessairement d'inclure dans
11 les critères de définition des priorités de maintenance celui de recettes
12 financières à attendre des travaux réalisés³⁶ ;
- 13 ii) la mise en place d'un **barème de rémunération de tous les services assurés**
14 **par la DAM**, qu'ils soient financés par les usagers ou par l'État, et de
15 **procédures et outils de gestion** lui permettant de s'organiser pour fournir ces
16 prestations dans le cadre des ressources financières provenant de la
17 rémunération des services fournis ;
- 18 iii) le **renforcement des compétences des conseillers agricoles et des**
19 **responsables des Unions d'usagers** en vue de permettre, d'une part, la mise
20 en place de *stratégies incitatives à l'intensification* (double culture,
21 rendements)³⁷ et, d'autre part, d'améliorer *l'exploitation et la maintenance* des
22 aménagements terminaux³⁸ ;
- 23 iv) le développement de la fonction de **suivi de l'exploitation et de la**
24 **maintenance**, y compris auprès des usagers, afin, d'une part, de mieux
25 *capitaliser et valoriser l'expérience acquise*³⁹ et, d'autre part, de développer un
26 esprit "Qualité Client" au sein de la SAED. Cette fonction doit être impulsée par
27 la Direction Générale puis "portée" par la DAIH ;

³⁵ A moins que l'on ne préfère confier ce rôle à une autre entité (groupement d'usagers, entreprise privée, agence paritaire État / usagers, etc.)

³⁶ Et plus seulement par souci de conservation des ouvrages ou d'effet sur la production agricole.

³⁷ Par exemple, une redevance annuelle, payable à l'hectare attribué, couvrant l'essentiel des charges fixes annuelles et des redevances de campagne, payable à l'hectare cultivé, correspondant essentiellement au coût marginal de ces campagnes (électricité...). Ou encore la mise en place d'une redevance fixe plus élevée une année sur deux, correspondant à l'année où l'on aura décidé de pratiquer la double culture. Ou encore, faute de pouvoir facturer l'eau au volume consommé, l'inclusion des coûts de planage dans la redevance, vu les effets favorables sur les rendements et les consommations d'eau.

³⁸ Par exemple, l'instauration de visites hebdomadaires de terrain, la tenue de documents consignants sommairement les résultats des visites de terrain. Ou encore des tournées annuelles systématiques de chaque aménagement dont les résultats sont discutés avec des ingénieurs.

³⁹ Par exemple, la prise en compte des résultats des tournées annuelles des aménagements. Ou encore l'interprétation des suivis hydrauliques en terme de qualité du service fourni, à prendre en compte dans les cahiers des charges des contrats de concession ou dans les contrats de service d'adduction ou de drainage.

- 1 v) la mise en place d'une **réglementation de la constitution et de la gestion**
2 **des provisions pour gros entretien et renouvellement des aménagements**
3 **terminaux concédés** basée sur la définition d'un *seuil minimum* de provision,
4 pouvant être lissé sur deux ou trois ans, constituant un minimum légal dont la
5 gestion serait obligatoirement assurée par un *fonds mutualiste géré par les*
6 *usagers avec un droit de veto de l'État* (cf. Chapitre G).

7 Ce fonds aurait notamment pour fonction (i) d'assurer la meilleure rémunération
8 possible des fonds qu'il gèrerait, (ii) d'autoriser éventuellement une Union
9 d'usagers à utiliser ses provisions pour financer son propre développement,
10 (iii) d'assurer un système d'entraide financière (crédit relais) au cas où une
11 Union aurait à faire face à des dépenses de GER dépassant les sommes
12 épargnées et (iv) fournir un appui technique aux Unions recherchant des
13 financements à long terme pour renouveler leurs équipements hydroagricoles ;

- 14 vi) la poursuite de la mise en place de **contrats pluriannuels de travaux de**
15 **maintenance**, déjà initiée cette année et rendue notamment possible par la fin
16 des travaux d'entretien de rattrapage, qui facilitera l'accès des PME à ces
17 marchés de travaux et aider les Unions à trouver, dans la zone, des moyens
18 matériels pour effectuer l'entretien des aménagements terminaux.

CHAPITRE C

RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICLES ET OPTIONS DE REGROUPEMENT

C. RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS HYDRO- AGRICOLES ET OPTIONS DE REGROUPEMENT

C.1 OBJECTIFS

L'objectif du répertoire des aménagements est de disposer d'une information ordonnée concernant les aménagements hydroagricoles existant dans le Delta et la Vallée du Fleuve Sénégal afin de :

- a) définir des normes techniques de maintenance de ces aménagements ;
- b) identifier des ensembles d'ouvrages dont la gestion et le financement de la maintenance pourraient être assurés conjointement par les usagers et l'État ;
- c) renforcer les outils de gestion de données (base de données et SIG) utilisés actuellement par la SAED.

C.2 MÉTHODOLOGIE

C.2.1 ÉTAT DES LIEUX AU DÉBUT DE L'ÉTUDE

La SAED dispose d'un **Répertoire des aménagements** hydroagricoles très complet, répertoriant l'ensemble des grandes infrastructures et des périmètres irrigués. Ce répertoire est intégré à la trilogie du système d'informations de la SAED, qui contient, par ailleurs, le répertoire des unités de mise en valeur (UMV) et celui des organisations de producteurs (OP). A ce répertoire, est associée une **base de données hydrauliques**, qui décrit les infrastructures liées aux différents aménagements.

La SAED a fourni deux types d'informations sur la base de données hydrauliques :

- la *structure proposée pour la base*, fournie au format ACCESS ; elle comprend deux types d'éléments raccordés directement aux aménagements : les stations de pompage d'une part et les biefs d'autre part. Cette base n'a pas été conçue pour saisir les informations concernant les réseaux d'irrigation, de drainage et de circulation internes aux périmètres ; ainsi, la partie « biefs » ne s'applique qu'aux aménagements structurants ;
- les *fiches de collecte de données* établies par la DAIH, qui demandent des informations plus détaillées que celles prévues dans les tables Access et qui intéressent également les ouvrages internes aux périmètres. La structure proposée sous Access n'est donc pas suffisante pour saisir les informations prévues sur les fiches.

Pratiquement aucune donnée n'était saisie au début de l'étude, que ce soit sous forme informatique ou sous forme papier.

C.2.2 BESOINS DE L'ÉTUDE

L'étude de la maintenance nécessite de disposer d'un certain nombre d'informations sur les ouvrages constituant les aménagements, permettant de définir les éléments auxquels s'appliquent les opérations de maintenance.

Conformément à la méthodologie proposée dans l'offre du Consultant, le **Répertoire des ouvrages** a été constitué jusqu'au niveau des stations de pompage. Les ouvrages en aval des stations de pompage sont considérés globalement (recours au concept de "réseau"), même s'ils font l'objet d'une description permettant de calculer les coûts d'entretien en fonction du type d'aménagement¹. Pour les aménagements structurants, on distingue les biefs séparés par des régulateurs.

¹ La prise en compte individuelle d'ouvrages en aval des stations pourra cependant être faite selon l'importance des ouvrages (exemple : le canal principal de Boundoum).

1 C.2.3 STRUCTURE DU RÉPERTOIRE DES OUVRAGES

2 La structure du répertoire des ouvrages est basée sur le concept d'aménagement,
3 qui permet le lien avec la base de suivi-évaluation de la DPDR.

4 Au niveau des ouvrages, la structure proposée utilise le concept de *réseau*, qui vient
5 en parallèle de celui de la *station de pompage*, un aménagement étant composé
6 d'une ou plusieurs stations plus des réseaux de canaux, drains, pistes et digues.
7 Pour les aménagements structurants, le réseau se réduit généralement à un axe
8 unique.

9 Chaque ouvrage (station de pompage ou réseau) est rattaché directement à
10 l'aménagement, par l'intermédiaire du code de l'aménagement.

11 Les ouvrages se décomposent en éléments de différents types. Les types d'éléments
12 suivants sont proposés (ils sont présentés en indiquant les principales informations
13 utilisées pour les décrire) :

14 ➤ stations de pompage :

- 15 – type de pompe : nombre², modèle, débit et hauteur ;
- 16 – type de transformateur ou de groupe électrogène : nombre, modèle,
17 puissance ;

18 ➤ réseau d'irrigation :

- 19 – canal : nom, type, superficie dominée ;
- 20 – bief (rattaché au canal) : longueur, description section³ ;
- 21 – ouvrage (rattaché au canal) : type d'ouvrage, section ;

22 ➤ réseau de drainage :

- 23 – drain : nom, type ;
- 24 – bief (rattaché au drain) : longueur, description section ;
- 25 – ouvrage (rattaché au drain) : type d'ouvrage, section ;

26 ➤ réseau de pistes :

- 27 – piste : type, longueur, largeur, type revêtement ;

28 ➤ digues :

- 29 – digue : section moyenne, longueur, revêtement

30 La description détaillée de la structure du répertoire des ouvrages figure en
31 annexe C.

2 Par "nombre", comprendre "nombre d'éléments de ce type dans l'ouvrage considéré"

3 La description des sections comprend :

- le périmètre mouillé
- la largeur des cavaliers (canaux seulement)
- le type de revêtement des cavaliers (canaux seulement)

C.2.4 CONTENU DU RÉPERTOIRE DES OUVRAGES

C.2.4.1 RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS

La SAED nous a fourni la liste des aménagements contenus dans le *Répertoire des aménagements*. Cette liste a été complétée par quelques éléments qui n'y figuraient pas et dont nous avons besoin pour l'étude de maintenance :

- les pistes principales permettant l'accès aux périmètres, qui ne peuvent pas être rattachées à un aménagement donné et qui seront considérées comme des aménagements structurants ;
- quelques aménagements structurants ou collectifs des Délégations de Dagana et Podor (axes Dioissorol et Thiathiolol, drains Natchié, Hélum Harao et Mayal, digues de M'Bane et de la cuvette de Nianga).

Par ailleurs, les informations concernant les aménagements ont été reçues de plusieurs sources différentes et notre *Table des aménagements* a été constituée par des ajouts successifs de données. Les sources suivantes ont été utilisées :

- *Table des aménagements* de la Délégation de Dagana disponible à la DAIH (version non mise à jour) ;
- liste des aménagements terminaux (ou périmètres) de l'ensemble de la vallée fournie par la DPDR ;
- liste des *Codes aménagements pères* mise à jour à partir des données du SIG de la SAED ;
- liste des superficies brutes des périmètres mise à jour à partir des données du SIG de la SAED ;
- liste des superficies exploitées des périmètres mise à jour à partir des données du SIG de la SAED.

Lors de l'installation de la base de données des ouvrages au sein de la base de données de la SAED, il conviendra donc de s'assurer de la compatibilité de la *Table des aménagements* SAED avec celle du répertoire des ouvrages. De plus, les requêtes utilisant les données de superficie devront être modifiées afin d'établir le lien direct avec les tables correspondantes de la base de données SAED.

Les compléments apportés au *Répertoire des aménagements* pour les besoins de l'étude sont donnés en annexe C. On n'a retenu, pour ces compléments, que les ouvrages ayant déjà fait l'objet d'une opération d'entretien par la SAED.

C.2.4.2 RÉPERTOIRE DES OUVRAGES

Concernant les ouvrages, les informations contenues dans le répertoire ont été adaptées à l'importance de l'ouvrage dans la maintenance.

Pour les aménagements structurants :

- distinction des biefs avec une section type par bief (nous entendons par bief l'intervalle entre deux régulateurs ou, le cas échéant, un tronçon de section homogène) ;
- caractéristiques des ouvrages de régulation et de franchissement : type, section.

- 1 Pour les périmètres :
- 2 ➤ stations de pompage, caractérisées principalement par le nombre et la puissance
- 3 (débit et hauteur) des pompes ;
- 4 ➤ réseaux : les éléments des réseaux sont répertoriés par type de façon globale,
- 5 sans identification distincte de chaque élément ; par exemple, on distingue
- 6 simplement canaux primaires, secondaires et tertiaires. Pour certains grands
- 7 périmètres, on a individualisé les canaux principaux ;
- 8 ➤ les sections de canaux n'ont été saisies que pour le périmètre de Boundoum, afin
- 9 de déterminer des sections types par classe de canal. Ces sections ont été
- 10 utilisées pour le calcul des coûts de maintenance par mètre linéaire.

11 **C.2.4.3 DONNÉES UTILISÉES**

12 Pour les aménagements structurants, les seules données disponibles sont celles

13 contenues dans les études de schéma directeur. Ces études sont basées sur des

14 levés topographiques et permettent donc de déterminer les sections moyennes des

15 biefs et les caractéristiques des ouvrages de génie civil. Cependant, ces études ne

16 concernent pas la totalité des infrastructures. Certaines données manquantes ont été

17 fournies par les délégations. Les linéaires des autres ouvrages ont été obtenus à

18 partir du SIG.

19 Pour les périmètres, les documents d'exploitation et d'entretien (NEG ou manuels)

20 donnent une description déjà orientée pour la maintenance, mais souvent peu

21 détaillée (exemple : les NEG précisent seulement les linéaires des différentes

22 classes de canaux sans en donner les dimensions moyennes ; les manuels établis

23 par le BDPA sont plus précis à ce sujet). Cependant, les informations contenues

24 dans les NEG ont été jugées suffisantes pour l'objectif de notre étude.

25 La liste des documents sources recueillis est donnée en annexe A.

C.3 RÉSULTATS

Les informations traitées dans le *Répertoire des ouvrages* permettent de caractériser les ouvrages en fonction :

- de leurs caractéristiques fonctionnelles,
- des usagers qu'ils desservent.

On distingue deux types d'aménagements : les aménagements structurants ou collectifs et les aménagements terminaux.

C.3.1 DÉFINITIONS

C.3.1.1 AMÉNAGEMENT

La notion d'aménagement n'est pas encore quelque chose de bien établi dans l'ensemble de la SAED :

- pour les agents de terrain et les usagers, l'aménagement est l'ensemble des réseaux situés à l'aval de la station de pompage ;
- selon la définition donnée au niveau du système d'information de la SAED, l'aménagement est une unité hydraulique homogène, généralement constituée d'une station de pompage ou d'une prise gravitaire et d'un réseau (réseau se résumant à un axe unique dans le cas des aménagements structurants) ;
- selon l'application faite dans la base de données de la SAED, l'aménagement est une unité spatiale comportant un ou des réseaux de canaux, drains, pistes et digues et une ou plusieurs stations de pompage formant un ensemble cohérent et ayant une unicité hydraulique qui permette à la fois de maîtriser l'eau et l'accès des personnes et des biens nécessaires à la mise en valeur agricole par l'irrigation.

C'est, bien sûr, cette dernière définition que nous retenons. Il est nécessaire d'appliquer strictement cette définition, de façon à conserver son homogénéité à la base de données. Nous avons pu relever quelques incohérences qui devront être corrigées, par exemple :

- la station de Ronkh a été définie comme un aménagement, alors que cet ouvrage est à inclure dans l'aménagement Gorom amont ;
- les drains principaux de Boundoum ont été définis comme des aménagements, alors qu'ils font naturellement partie de l'aménagement Boundoum⁴.

La liste des remarques et des corrections apportées au répertoire des aménagements pour les besoins de l'étude figure en annexe C.

⁴ Ces drains ont été entrés sous le code aménagement de Boundoum dans le répertoire des ouvrages ; les périmètres qui s'alimentent dans ces drains doivent être raccordés directement à l'aménagement Boundoum dans le répertoire des aménagements (N.B.: c'est la présence de ces périmètres qui explique que ces drains aient été définis comme des aménagements).

1 C.3.1.2 AMÉNAGEMENT TERMINAL (OU PÉRIMÈTRE)

2 L'aménagement terminal est un aménagement composé d'ouvrages desservant
3 directement des parcelles irriguées. L'aménagement terminal type est composé
4 d'une station de pompage et d'un réseau d'irrigation, d'un réseau de drainage et
5 d'une station d'exhaure, d'un réseau de pistes et d'une digue de protection contre les
6 crues.

7 Certains aménagements comportent plusieurs stations d'irrigation (exemple :
8 Thiagar), d'autres ont une station unique pour l'irrigation et le drainage (exemple :
9 Dagana A).

10 Les aménagements du Delta n'ont généralement pas de digue propre, la fonction de
11 protection contre les crues étant assurée par la digue "*Rive gauche*" de l'OMVS.

12 C.3.1.3 STRUCTURANTS ET COLLECTIFS

13 On distingue quatre types d'aménagements structurants et collectifs : les adducteurs,
14 les drains émissaires, les digues de protection contre les crues et les pistes.

15 **Un aménagement structurant ou collectif concerne, par définition, plusieurs**
16 **aménagements terminaux (ou périmètres).**

17 Nous proposons de faire la distinction entre structurant et collectif en fonction du
18 statut final envisagé pour l'ouvrage:

- 19 ➤ **est "collectif" tout ce qui peut être concédé, à terme, à un groupement de**
20 **périmètres ;**
- 21 ➤ **est "structurant" ce qui relève de l'État tout en pouvant être cogéré avec les**
22 **usagers.**

23 Les critères permettant de définir si un aménagement peut être concédé ou pas sont
24 multiples et seront définis plus loin. On décrit ici les caractéristiques techniques des
25 aménagements concernés qui permettront d'effectuer cette distinction.

26 C.3.1.4 NIVEAUX DE REGROUPEMENT

27 Une spécificité des infrastructures hydroagricoles est d'être organisées selon une
28 structure arborescente, permettant de définir différents niveaux de regroupement.
29 Les types de regroupement suivants sont analysés :

- 30 ➤ regroupement par *aménagement* structurant ou collectif: l'ensemble des
31 périmètres alimentés directement par l'aménagement concerné (exemple : le
32 chenal SOCAS) ;
- 33 ➤ regroupement par *axe hydraulique* : l'axe hydraulique regroupe l'ensemble des
34 aménagements constituant le chemin de l'eau pour arriver à un aménagement
35 structurant donné ;
- 36 ➤ regroupement par *système hydraulique* : le système regroupe l'ensemble des
37 aménagements structurants dépendant d'un même aménagement père, ce
38 dernier étant alimenté directement par le fleuve.

Outre ces regroupements selon des critères physiques, qui dépendent de la logique hydraulique, un regroupement de type plus territorial, par Délégation, est envisageable.

C.3.2 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET COLLECTIFS

Dans cette partie, on analyse les différentes formes de regroupement envisageables pour assurer la maintenance des aménagements structurants. L'analyse repose ici sur des critères techniques et géographiques et nullement financiers. Les aspects financiers sont abordés dans le chapitre F.

Les critères de regroupement des aménagements, en vue de l'implication des usagers dans leur gestion et dans le financement de leur maintenance, sont les suivantes :

- le **critère de desserte**, qui consiste à distinguer les superficies selon qu'elles sont ou non desservies par un aménagement structurant d'adduction et/ou de drainage ;
- le **critère de découpage géographique**, qui consiste à distinguer des ensembles de superficies desservies ou non par un aménagement structurant ; par exemple :
 - toutes les Délégations,
 - chaque Délégation séparément,
 - les superficies rattachées à un système d'adduction ou de drainage,
 - les superficies rattachées à une partie (axe) d'un système,
 - les superficies rattachées à un aménagement donné.

C.3.2.1 REGROUPEMENT PAR DÉLÉGATION

Le regroupement de l'ensemble des Délégations autour d'un seul fonds de maintenance présente de nombreux inconvénients (taille de la zone, fortes disparités de situation socio-économiques et culturelles, etc.) et peu d'avantages. Les tableaux suivants ne mentionnent cette hypothèse "Toutes Délégations" que pour mémoire.

Le regroupement par Délégation peut être réalisé, soit en considérant la totalité de la superficie aménagée par Délégation, soit en ne considérant que les superficies raccordées à des structurants, et en distinguant ou non l'adduction du drainage.

Les superficies indiquées sont des superficies brutes⁵ issues du SIG de la SAED et traitées dans le *Répertoire des ouvrages*.

⁵ Les superficies nettes correspondent à environ 85% des superficies brutes.

**Tableau C-1 : Regroupement par Délégation sans tenir compte de la desserte
par des aménagements structurants**

Délégation	Nb. de péri- mètres	Superficie brute (ha)		
		aména- geable	aménagée	exploitable
Dagana (hors CSS)	828	55 628	47 606	36 431
Podor	685	21 903	20 563	18 087
Matam	359	9 075	6 800	(?)
Bakel	84	1 997	1 997	(?)
Toutes Délégations	1 956	88 604	76 966	(?)

EntPrim – C1 Délégation

NB1 : Les superficies *aménageables* ne sont différentes de celles *aménagées* que lorsqu'elles sont desservies par un aménagement structurant. Il ne s'agit pas du potentiel aménageable dans la zone SAED.

NB2 : Les superficies *exploitables* (catégories 1 ou 2) n'ont pas encore été systématiquement identifiées par la SAED dans les Délégations de Matam et Podor.

**Tableau C-2 : Regroupement par Délégation limité aux superficies desservies
par des aménagements structurants**

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Nombre de périmètres raccordés			Superficie brute desservie (ha)		
	Grands	Petits	Total	aména- geable	aménagée	exploitable
Délégation de Dagana						
Adduction Dagana	20	642	662	34 575	26 552	15 345
Drainage Dagana	25	-	25	14 731	13 466	13 466
Adduction et drainage Dagana	23	642	665	40 974	32 952	21 745
Délégation de Podor						
Adduction Podor	-	85	85	3 470	2 130	2 130
Drainage Podor	2	-	2	1 972	1 972	1 431
Adduction et drainage Podor	2	85	87	5 442	4 102	3 561
Délégation de Matam						
Adduction Matam	3	-	3	3 023	748	748
Toutes Délégations						
Adduction	23	727	750	41 068	29 431	18 223
Drainage	27	-	27	16 703	15 438	14 897
Adduction et drainage	28	727	755	49 439	37 802	26 054

EntPrim – C2 Raccordé D

NB : Les superficies raccordées aux aménagements d'adduction sont différentes de celles raccordées aux structurants de drainage. En effet, les petits périmètres ne sont généralement pas raccordés à un système de drainage ; il existe également des cas de grands périmètres qui pompent directement dans le fleuve ou dans ses défluent non aménagés et qui utilisent un système de drainage (cas de Boundoum et Thiagar dans le Delta, Nianga à Podor, etc.).

1 Le regroupement par Délégation, quelle que soit sa forme, ne permet aucune relation
2 directe entre les contributions qui seront versées et le service rendu par un
3 aménagement structurant donné.

4 Cependant, cette relation est plus ou moins indirecte en fonction des formes
5 d'organisation envisageables :

6 ➤ le **regroupement par Délégation, sur la base de toutes les superficies**
7 **desservies ou non par des aménagements structurants :**

8 – *avantages* : tous les usagers d'une même Délégation, voire de toute la zone
9 SAED sont traités de façon uniforme ; les charges sont réparties entre un
10 grand nombre d'usagers ;

11 – *inconvénients* : il sera difficile de demander à des usagers n'utilisant aucun
12 structurant d'augmenter la redevance pour améliorer le service rendu à ceux
13 qui les utilisent ; la cogestion entre usagers est, de fait, impossible ;

14 ➤ le **regroupement par Délégation, limité aux superficies desservies par des**
15 **aménagements structurants, sans différencier l'adduction du drainage :**

16 – *avantages* : évite d'impliquer des usagers n'ayant aucun intérêt dans la
17 maintenance des aménagements structurants ;

18 – *inconvénients* : l'absence d'accès au réseau de drainage est un lourd
19 handicap et ceux qui n'en bénéficient pas (essentiellement des usagers de
20 petits périmètres) refuseront probablement de financer et de cogérer la
21 maintenance des grands drains ;

22 ➤ le **regroupement par Délégation, limité aux superficies desservies par des**
23 **aménagements structurants, en distinguant le service d'adduction de celui**
24 **de drainage⁶ :**

25 – *avantages* : liaison directe entre les sommes demandées et le service reçu ;

26 – *inconvénients* : création d'écarts entre ceux qui n'utilisent que l'irrigation ou le
27 drainage et ceux qui utilisent les deux services.

28 **C.3.2.2 REGROUPEMENT PAR SYSTÈME**

29 Le regroupement des usagers par système structurant présente, comme principal
30 avantage, de resserrer le lien entre la contribution de l'utilisateur et le service qui lui est
31 rendu. Il fait naturellement la distinction entre les systèmes d'adduction et ceux de
32 drainage.

⁶ Cette option correspond aux lignes en italique dans le tableau C-2.

1 Le tableau suivant présente les caractéristiques des douze systèmes structurants ou
2 collectifs retenus (lignes en italique).

3 **Tableau C-3 : Regroupement des aménagements structurants par systèmes**

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Nombre de périmètres raccordés			Superficie brute desservie (ha)		
	Grands	Petits	Total	aména- geable	aménagée	exploitable

Délégation de Dagana

Adduction Dagana	20	642	662	34 575	26 552	15 345
- <i>Gorom-Lampsar</i>	20	642	662	34 575	26 552	15 345
Drainage Dagana :	25	-	25	14 731	13 466	13 466
- <i>Natché</i>	2	-	2	2 852	2 852	2 852
- <i>Ndiael</i>	6	-	6	3 680	3 680	3 680
- <i>Krankaye</i>	4	-	4	971	971	971
- <i>Noar</i>	6	-	6	1 263	1 263	1 263
- <i>Mbeurbeuf</i>	1	-	1	182	182	182
- <i>Station E</i>	4	-	4	971	971	971
- <i>Émissaire Branche B (1ère tranche)</i>	2	-	2	4 812	3 547	3 547
Adduction et drainage Dagana	23	642	665	40 974	32 952	21 745

Délégation de Podor

Adduction Podor	-	85	85	3 470	2 130	2 130
- <i>NGallenka</i>	-	85	85	3 470	2 130	2 130
Drainage Podor	2	-	2	1 972	1 972	1 431
- <i>Namardé</i>	1	-	1	1 431	1 431	1 431
- <i>Helum Harao</i>	1	-	1	540	540	-
Adduction et drainage Podor	2	85	87	5 442	4 102	3 561

Délégation de Matam

Adduction Matam	3	-	3	3 023	748	748
- <i>Dioulol</i>	3	-	3	3 023	748	748

Toutes Délégations

Adduction	23	727	750	41 068	29 431	18 223
Drainage	27	-	27	16 703	15 438	14 897
Adduction et drainage	28	727	755	49 439	37 802	26 054

EntPrim – C3 Raccordé S

4
5

6 NB : Les aménagements structurants pris en compte sont ceux dont la maintenance est à la charge
7 de la SAED.

8 **♦ Aménagements existants**

9 **Le Delta** du fleuve Sénégal comprend deux systèmes d'adduction :

- 10 – le système "*Tahouey – Lac de Guiers*", qui alimente la CSS et quelques petits
- 11 périmètres, dont les aménagements transférés de Ndombo, Thiago et
- 12 Thiago-Guiers ; la maintenance de ces adducteurs est prise en charge par la
- 13 CSS ; ce système est donc exclu de la présente étude et n'est pas représenté
- 14 dans le tableau ci-dessus ;

- 1 – le système "Gorom – Lampsar", qui comprend l'axe Gorom – Lampsar et ses
2 dérivés (Gorom aval, Djeuss, Kassack, Ngalam, etc.) ; la problématique fonds
3 de maintenance est entièrement centrée sur ce système en ce qui concerne
4 l'adduction dans le Delta ;

5 Les autres périmètres sont alimentés directement à partir du fleuve Sénégal,
6 éventuellement par l'intermédiaire de chenaux indépendants les uns des autres ;

7 **Dans la Vallée**, les périmètres sont alimentés à partir du fleuve ou de défluent
8 naturels non aménagés, à l'exception du N'Gallenka dans la Délégation de Podor.
9 Il n'y a aucun aménagement structurant dans la délégation de Bakel.

10 Certains adducteurs ne desservent que des zones d'irrigation de décrue
11 (Diossorol, Thiathiolol). Il ne s'agit pas de zones aménagées sur lesquelles on
12 peut envisager de percevoir une redevance. Ces infrastructures restent donc à la
13 charge de l'État et ne sont pas représentées dans le tableau ci-dessus.

14 Les **trois systèmes d'adduction actuellement concernés** par un fonds de
15 maintenance sont donc :

- 16 – le système d'adduction Gorom – Lampsar à Dagana ;
17 – le système N'Gallenka à Podor ;
18 – le système Dioulol à Matam.

19 ♦ Aménagements prévus

20 Naturellement, de nouveaux aménagements peuvent voir le jour, qui conduiront
21 éventuellement à ajouter des infrastructures d'adduction et de nouvelles
22 superficies desservies. Les projets ne portant pas sur les infrastructures
23 actuellement entretenues ne sont pas pris en compte dans le tableau précédent
24 (projets à long terme).

25 A Matam, il existe un projet d'aménagement du Diamel dans le cadre de la
26 réalisation d'un nouveau périmètre (Kobulo). Dans ce cas, le Diamel devra être
27 intégré dans les infrastructures faisant l'objet d'opérations d'entretien, au même
28 titre que le Dioulol.

29 Dans le Delta, le drainage est beaucoup plus "dispersé" que l'adduction. Il est
30 assuré par le fleuve ou par des dépressions intérieures ; les eaux sont refoulées
31 par pompage.

32 Le périmètre de Boundoum a la particularité de refouler ses eaux de drainage
33 dans un aménagement adducteur, le Gorom aval. Le **projet d'émissaire de**
34 **drainage** doit permettre, à terme, de capter les eaux drainées vers le Gorom aval
35 et vers les dépressions intérieures pour les amener jusqu'au fleuve, le principal
36 objectif étant de préserver l'adducteur et les dépressions des dégradations liées à
37 l'accumulation d'eaux salées et chargées en polluants.

38 La première tranche de l'émissaire, qui doit être réalisée en 2001, ne desservira
39 dans un premier temps que le périmètre de Boundoum et, par la suite, les
40 périmètres privés situés en rive droite du Lampsar et à l'amont de la dépression
41 du Krankaye. Des ouvrages de raccordement entre ces périmètres et l'émissaire
42 doivent être construits à cet effet.

La réalisation de la deuxième tranche de l'émissaire permettra de drainer l'ensemble des systèmes actuellement raccordés à des dépressions indépendantes, comme le montre le schéma de la page précédente.

A terme et avec la réalisation des branches A et B, ce sont plus de 26 000 ha qui devraient être raccordés au système émissaire.

Dans tous les cas, la charge d'entretien de l'émissaire viendra s'ajouter aux charges d'exploitation et de maintenance des systèmes de drainage déjà existants qui seront maintenus.

♦ Types de systèmes

On peut distinguer trois types de systèmes :

- **les grands systèmes**, regroupant plusieurs centaines de périmètres : actuellement, il ne s'agit que du *système d'adduction Gorom – Lampsar* ; à terme viendra s'y ajouter le *système de drainage Émissaire Delta* ; Ce sont naturellement des **systèmes structurants** ;

- **les systèmes intermédiaires** sont les axes desservant des superficies relativement restreintes (moins de 3 000 ha), mais ayant une vocation d'intérêt général :

- regroupement de plusieurs types de périmètres très différents ou de nombreux petits périmètres : N'Gallenka, Natchié ;
- axe naturel peu aménagé, également utilisé pour l'agriculture de décrue : Dioulol, Namardé ;
- axe de grande longueur, éloignement géographique des usagers : Ndiael.

Il s'agit également d'axes pour lesquels la superficie aménagée reste très inférieure à la superficie aménageable (cas du N'Gallenka et du Dioulol en particulier).

Ces ouvrages sont également classés comme **structurants** ;

- **les systèmes d'intérêt délimité** : ce sont en particulier les systèmes de drainage vers les dépressions intérieures dans le Delta, systèmes qui seront raccordés à terme à l'Émissaire Delta. Ces systèmes concernent tous un nombre limité de grands périmètres et les superficies raccordées devraient rester stables.

Ces systèmes peuvent être considérés comme **collectifs**, c'est-à-dire qu'ils pourraient être concédés aux usagers.

C.3.2.3 REGROUPEMENT PAR AXE OU PAR AMÉNAGEMENT

Il s'agit d'un regroupement par sous-unités à l'intérieur d'un système. Une telle possibilité ne se présente que pour le *système d'adduction Gorom - Lampsar* (et, à terme, pour le *système de drainage Émissaire*). Pour les autres systèmes, l'axe se confond avec le système.

1

Figure 1 : Schéma du système Gorom - Lampsar

1 Le système d'adduction Gorom – Lampsar se compose d'une dizaine
2 d'aménagements structurants. Il est schématisé sur le graphique de la page
3 précédente.

4 Les regroupements père / fils sont donnés dans le tableau suivant.

5 **Tableau C-4 : Regroupements du système d'adduction Gorom-Lampsar**

AXES DE NIVEAU 1	AXES DE NIVEAU 2	AXES DE NIVEAU 3
Gorom amont 117 périmètres 4 233 ha	Lampsar 190 périmètres 10 328 ha	Chenal SOCAS 20 périmètres 713 ha
		Djeuss 98 périmètres 2 645 ha
		N'Galam 8 périmètres 105 ha
	Kassack 99 périmètres 4 345 ha	
	Diawel 49 périmètres 1 104 ha	
Gorom aval 81 périmètres 3 079 ha		

6 Le système d'adduction Gorom–Lampsar dessert une vingtaine de grands
7 périmètres, totalisant une superficie de 6 500 ha, et un grand nombre de petits
8 périmètres privés portant la superficie à 26 500 ha. La majorité des périmètres privés
9 (environ 60% de la superficie) sont classés en classe 3, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas
10 exploitables actuellement.

11 Le **regroupement par axe** paraît séduisant à première vue, car chaque usager ne
12 participerait aux coûts de maintenance que pour l'axe qui le dessert. Cependant,
13 chaque usager d'un aménagement aval devrait participer à l'entretien des
14 aménagements amont au prorata de la superficie desservie, ce qui rend complexe la
15 concertation et annihile l'intérêt simplificateur du regroupement par axe par rapport
16 au regroupement par système.

17 Il serait donc préférable d'envisager un **regroupement par aménagement**, dans
18 lequel chaque usager contribuerait uniquement pour la partie du système qui le
19 dessert directement. Naturellement, il est alors exposé à un mauvais entretien des
20 parties amont, qui condamnerait l'ensemble du système.

21 **Ces deux formes de regroupement ne sont donc, a priori, pas recommandées.**
22 **Elles privilégient de façon exagérée la logique de maintenance au détriment de**
23 **celle d'exploitation qui est la seule à assurer une cohérence entre le prix payé**
24 **et le service reçu.**

C.3.2.4 DIGUES

On distingue trois types de digues :

- la **digue OMVS** protège l'ensemble du Delta ; son entretien est à la charge de l'OMVS, elle n'entre donc pas dans le cadre de cette étude. On notera cependant que les usagers du Delta payent la même redevance à l'OMVS que ceux de la Vallée, alors que le service "Protection contre la crue" leur est rendu en plus ;
- les **digues collectives**, au nombre de deux :
 - la digue de Nianga, qui ne protège pas seulement le périmètre de Nianga, mais l'ensemble de la cuvette du même nom ;
 - la digue de M'Bane, qui protège les périmètres en bordure du Lac de Guiers ;
- les **digues de périmètres**, qui ne protègent qu'un seul périmètre ; ces digues ont été intégrées parmi les ouvrages du périmètre considéré dans le répertoire des ouvrages.

La problématique structurant / collectif ne concerne donc que les deux digues collectives citées ci-dessus.

Tableau C-5 : Superficies protégées par digues collectives

Digue	Superficie aménagée
Digue de M'Bane	788 ha
Digue de Nianga	3 561 ha

Ces digues, qui desservent de nombreux périmètres de divers types, y compris des zones de décrue dans le cas de Nianga, sont **considérées comme des aménagements structurants**.

C.3.2.5 PISTES

Les pistes structurantes, qui ne sont pas à proprement parler des aménagements hydroagricoles, seront traitées différemment. En effet, on ne peut pas à proprement parler de superficie desservie par une piste.

Tableau C-6 : Linéaires de pistes structurantes par Délégation⁷

Délégation	Linéaire de pistes structurantes
Dagana	83 100 m
Podor	242 000 m
Matam	?
Bakel	25 445 m (?)

EntPrim – Assiette Pistes

Les données concernant les Délégations de Matam et Bakel restent à préciser.

C.3.2.6 TRANSFORMATEURS ÉLECTRIQUES

Dans la Sixième Lettre de Mission, les transformateurs et les lignes d'alimentation électriques restent à la charge de l'État. La puissance totale installée s'élève à 10 830 kVA répartis sur 47 unités.

Les transformateurs ne desservent généralement qu'un seul périmètre, ils pourraient donc être intégrés dans les périmètres concédés.

C.3.3 AMÉNAGEMENTS TERMINAUX

Au niveau des aménagements terminaux, les résultats sont exprimés en mètre linéaire par hectare aménagé (ml/ha).

Tableau C-7 : Aménagements terminaux – Longueur des canaux par type

Type	Longueur totale	Ratio ml/ha
Adducteur	1 970	0,56
Principal	118 425	8,28
Secondaire	105 322	12,72
Tertiaire	261 517	31,97
Chenal d'amenée	500	0,93

EntPrim – Assiette canaux PI

⁷ Ces linéaires ne sont souvent pas connus avec précision.

Tableau C-8 : Aménagements terminaux – Longueur des drains par type

Type	Longueur totale	Ratio ml/ha
Emissaire	5 700	2,39
Principal	103 203	14,60
Secondaire	100 551	8,41
Tertiaire	166 947	24,24

EntPrim – Assiette drains PI

Ces résultats couvrent une grande diversité de situations, puisqu'un canal dit "principal" peut aussi bien alimenter un périmètre de 100 ha qu'un autre de 3 000 ha. Naturellement, les canaux en question ont des gabarits fort différents et les charges de maintenance ne seront donc pas identiques. C'est pourquoi il paraît préférable de classer les canaux en fonction de la superficie desservie plutôt que de la nomenclature.

Ce classement, avec la détermination des sections correspondantes, a été réalisé dans le cas du périmètre de Boundoum, sur lequel on a pu disposer de toutes les données requises (linéaires, sections et superficies desservies par canal). Les résultats sont donnés dans les tableaux suivants⁸.

**Tableau C-9 : Boundoum – Section moyenne des canaux
par classe de superficie desservie**

Classe	Largeur radier	Hauteur	Pente talus	Largeur cavaliers
< 50 ha	1,50	0,70	2,00	1,00
de 50 à 100 ha	1,50	1,40	2,50	2,00
de 100 à 500 ha	3,50	1,90	2,50	3,00
de 500 à 1000 ha	6,50	2,30	2,50	3,00
> 1000 ha	10,00	2,70	2,60	3,00

EntPrim - NormEntSec

**Tableau C-10 : Boundoum – Longueur de canaux,
par classe de superficie desservie**

Classe	Linéaire par hectare
< 50 ha	29,03 ml/ha
de 50 à 100 ha	0,45 ml/ha
de 100 à 500 ha	5,62 ml/ha
de 500 à 1000 ha	1,75 ml/ha
> 1000 ha	4,78 ml/ha

⁸ Source : BdD Maintenance

- 1 *EntPrim – Superf. et long. par canal (Boundoum)*
- 2 Les sections types et les linéaires par hectare déterminés à Boundoum sont
- 3 supposés valables pour l'ensemble des périmètres.

C.4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

En dehors de toute considération liée aux coûts d'exploitation et maintenance des aménagements structurants, les options de regroupement de superficies les plus favorables à une implication des usagers dans la gestion de ces aménagements et dans le financement de leur maintenance sont :

- a) soit le regroupement par Délégation, limité aux superficies desservies par des aménagements structurants, en distinguant le service d'adduction de celui de drainage ;
- b) soit le regroupement par système, qui implique également de dissocier le service d'adduction de celui de drainage.

Ces deux options de regroupement ont pour avantages déterminants :

- d'éviter d'associer à la gestion et au financement de la maintenance des usagers ne bénéficiant pas du service d'adduction ou de drainage concerné ;
- d'éviter un morcellement qui ne serait pas cohérent avec la notion d'exploitation des différents systèmes, chaque système étant un outil indépendant de production du service d'adduction ou de drainage ;
- d'être cohérentes avec l'organisation territoriale de la SAED et la répartition spatiale des systèmes de production dans la zone (Delta, Fouta).

Au moment d'étudier le fonctionnement du fonds de maintenance des aménagements structurants, on pourra examiner l'opportunité de constituer des *sous-groupes d'usagers (commissions)* par axe, aménagement ou système pour pallier l'inconvénient lié à la taille importante (Gorom-Lampsar) ou de la dispersion de certains groupes d'aménagements (systèmes de drainage de la Délégation de Dagana).

Le choix final entre l'une ou l'autre de ces options dépendra, notamment, des *considérations financières* (éventuelles disparités de coûts entre systèmes d'une même Délégation) qui sont examinées dans le chapitre F.

CHAPITRE C

RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS HYDRO- AGRICOLLES ET OPTIONS DE REGROUPEMENT

4	C. RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICOLLES ET	
5	OPTIONS DE REGROUPEMENT	C-1
6	C.1 Objectifs	C-1
7	C.2 Méthodologie	C-3
8	C.2.1 État des lieux au début de l'étude	C-3
9	C.2.2 Besoins de l'étude	C-3
10	C.2.3 Structure du répertoire des ouvrages	C-4
11	C.2.4 Contenu du répertoire des ouvrages	C-5
12	C.3 Résultats	C-7
13	C.3.1 Définitions	C-7
14	C.3.2 Aménagements structurants et collectifs	C-9
15	C.3.3 Aménagements terminaux	C-18
16	C.4 Conclusion et recommandations	C-21

LISTE DES ILLUSTRATIONS DU CHAPITRE C : RÉPERTOIRE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICLES ET OPTIONS DE GROUPEMENT

4	Tableau C-1 : Regroupement par Délégation sans tenir compte de la desserte par des	
5	aménagements structurants	C-10
6	Tableau C-2 : Regroupement par Délégation limité aux superficies desservies par des	
7	aménagements structurants	C-10
8	Tableau C-1 : Regroupement des aménagements structurants par systèmes	C-12
9	Tableau C-1 : Regroupements du système d'adduction Gorom-Lampsar	C-16
10	Tableau C-1 : Superficies protégées par digues collectives	C-17
11	Tableau C-1 : Linéaires de pistes structurantes par Délégation	C-18
12	Tableau C-1 : Aménagements terminaux – Longueur des canaux par type	C-18
13	Tableau C-2 : Aménagements terminaux – Longueur des drains par type.....	C-19
14	Tableau C-3 : Boundoum – Section moyenne des canaux par classe de superficie desservie ..	C-
15	19	
16	Tableau C-4 : Boundoum – Longueur de canaux, par classe de superficie desservie.....	C-19
17		
18	Figure 1 : Schéma du système Gorom - Lampsar	C-15

CHAPITRE D

ÉVALUATION DES CAPACITÉS CONTRIBUTIVES DES USAGERS

D. ÉVALUATION DES CAPACITÉS CONTRIBUTIVES DES ACTEURS

D.1 OBJECTIFS ET RÉFLEXIONS PRÉLIMINAIRES

Ce chapitre a pour objectif de :

- déterminer dans quelle mesure les usagers des aménagements hydroagricoles pourraient augmenter leur contribution financière aux coûts du service hydraulique, tant pour les aménagements terminaux que collectifs ou structurants ;
- identifier les possibilités de contribution d'autres acteurs : usagers indirects tels qu'usiniers et transporteurs, éleveurs, Communautés Rurales, État.

L'appréciation des possibilités de participation des usagers aux coûts de maintenance des infrastructures hydroagricoles ne peut pas se fonder uniquement sur l'analyse des revenus des usagers, quels qu'ils soient. En effet, d'une part, il ne s'agit pas de mettre en place un impôt sur le revenu des usagers destiné à financer la maintenance des aménagements structurants et, d'autre part, l'existence de revenus suffisants n'est pas, en soi, une condition suffisante pour s'assurer que les usagers accepteront de financer cette maintenance.

L'appréciation de la capacité et de la volonté des usagers (ou autres) de consacrer une partie de leurs revenus au financement de la maintenance des aménagements structurants doit prendre en compte :

- les **spécificités des acteurs** concernés ;
- les **revenus** dégagés par l'agriculture irriguée dans la zone SAED et les **charges** actuellement supportées par les acteurs concernés ;
- le **service reçu** (irrigation, drainage, circulation), qui doit être apprécié selon ce qu'il apporte, mais également en fonction de la perception des risques de dégradation au cas où l'État cesserait de le financer ;
- les **possibilités de recouvrement** des sommes demandées, à apprécier notamment en fonction de la tarification proposée et des moyens de contrainte disponibles ;
- le **souci d'équité** entre agriculteurs d'un même pays ou d'une même zone géographique, qui guide l'État dans sa politique d'aménagement et de subvention.

D.2 MÉTHODOLOGIE

♦ Visites de terrain et rencontres avec les acteurs

Au cours de cette première phase de l'étude, le Consultant a effectué un nombre important de visites de terrain et rencontré en priorité les usagers directs de l'eau (agriculteurs et particulièrement les représentants des Unions Hydrauliques), les Conseils Ruraux et les agents de terrain de la SAED.

Au cours de ces rencontres, les aspects mentionnés plus haut ont été largement évoqués, hormis celui concernant les revenus des usagers en regard des coûts de maintenance des aménagements structurants. En effet, sur ce point, il est apparu que nos interlocuteurs "raidissaient" rapidement leur position, sans doute en prévision d'une négociation ultérieure, et qu'une discussion approfondie risquait d'être préjudiciable à la concertation à mener en phase 2 de la présente étude. D'autre part, au moment de ces rencontres, les coûts standards d'exploitation et de maintenance des aménagements n'étaient pas connus avec suffisamment de précision et il aurait donc été hasardeux d'en discuter.

♦ Documentation

Trois études ont été plus particulièrement exploitées :

- *Gestion collective de la redevance hydraulique dans les grands aménagements transférés du Delta – Charles Fall – CIRAD – 1998*, traitant spécifiquement de l'impact d'une augmentation de la redevance sur les revenus des usagers (et vice versa) des périmètres du Delta ;
- *La riziculture dans la vallée du Fleuve Sénégal. Les marges de progrès – SAED – Août 1996* ;
- *Rapport d'évaluation préalable de la gestion de l'Union de Boundoum et bilan de départ – Michel Cadelen – Juillet 1999*.

Ces trois documents présentent l'avantage de s'appuyer sur des analyses fines de rendements obtenus ou de coûts, mais le défaut de concerner essentiellement le Delta et la riziculture d'hivernage. Les données concernant la Vallée sont rarement aussi précises et ne sont fournies que de façon globale à partir de situations d'ensemble masquant d'importantes disparités.

Confrontés aux informations contenues dans la base de données socio-économiques de la SAED, ces documents permettent de mener une analyse globale compatible avec l'objet de la présente étude qui vise à associer, de façon solidaire, tous les usagers des aménagements structurants au financement de leur maintenance.

D.3 SPÉCIFICITÉS DES ACTEURS CONCERNÉS

Les acteurs concernés par une éventuelle contribution au financement de la maintenance des aménagements structurants peuvent se classer en deux catégories : les usagers directs et les usagers indirects.

D.3.1 USAGERS DIRECTS

D.3.1.1 USAGERS DES PÉRIMÈTRES AMÉNAGÉS AVEC UNE AIDE IMPORTANTE DE L'ÉTAT

Il s'agit des usagers :

- des *grands aménagements transférés* (GAT) après leur réalisation ou leur réhabilitation ;
- des *extensions* à ces grands aménagements, réalisées de façon relativement sommaire, aux frais des affectataires ;
- des *grands aménagements non transférés* (GANT), mais qui le seront à terme, une fois réhabilités ; une partie importante des superficies aménagées des GANT n'est plus exploitable ;
- des *aménagements intermédiaires* (AI) ;
- de la plupart des *périmètres irrigués villageois* (PIV).

Lorsqu'ils bénéficient des services des aménagements structurants d'adduction ou de drainage, cette catégorie d'usagers est la plus favorisée par l'État et celui-ci est en droit de leur demander d'alléger sa charge dans le financement du fonctionnement de ces aménagements.

D.3.1.2 USAGERS DE PÉRIMÈTRES RÉALISÉS AUX FRAIS DE CEUX QUI LES EXPLOITENT

Il s'agit :

- des usagers des *périmètres irrigués privés* (PIP)¹ ;
- de la *Compagnie Sucrière du Sénégal* (CSS), qui utilise et entretient les aménagements structurants adducteurs et drainants constitués notamment par la Nouvelle et l'Ancienne Tahouey ; à ce titre, elle n'est pas concernée par une contribution au fonds de maintenance des autres aménagements structurants ;
- de *divers petits usagers*, notamment ceux de petites parcelles maraîchères et vivrières dans le quartier de Bongo à Saint-Louis, irrigués par pompage à partir du Lampsar. Ces derniers sont organisés de façon informelle autour des pompes qui desservent des réseaux collectifs, sur la base d'une redevance de 2 500 F/mois et par usager. Vu leur grand nombre, le caractère informel de leur activités et leur statut de citoyens, il ne sera pas aisé de les intégrer dans un fonds de maintenance.

D.3.1.3 LES USAGERS NON IRRIGUANTS

Il s'agit essentiellement de:

- la **Sénégalaise des Eaux (SDE)** qui prélève au maximum environ 0,5 m³/s à l'extrémité du système adducteur Gorom-Lampsar et utilise les eaux stockées dans le lac de Guiers, alimenté par la Tahouey et endigué par la digue de Mbane. Le débit prélevé dans le Lampsar correspond au débit de pointe d'un périmètre rizicole d'environ 140 ha² ;
- du **Parc National du Djoudj** qui utilise l'eau du Gorom Aval et dont l'existence justifie en grande partie la réalisation de la 1^{ère} tranche de la Branche B de l'émissaire Delta, qui permettra d'éviter que les eaux du Gorom Aval ne continuent à être polluées par les eaux de drainage du périmètre de Boundoum. A ce titre, il serait normal qu'il contribue aux coûts de maintenance du Gorom-Aval et de l'émissaire Delta Branche B 1^{ère} tranche. Ce parc étant financé par l'État, il suffira d'en tenir compte au moment de fixer la contribution de l'État au fonds de maintenance de ces aménagements ;
- la **SOCAS** qu'il conviendra également de faire contribuer en fonction du débit de pointe qui lui est réservé ou qu'elle utilise dans le Lampsar.

D.3.2 USAGERS INDIRECTS

Les principaux usagers indirects des aménagements structurants facilement identifiables sont les usiniers, les transporteurs, les éleveurs et les Communautés Rurales.

¹ Bien que l'on puisse s'interroger sur la "non subvention" dans la réalisation de nombre de ces aménagements au vu des crédits non remboursés consentis à ces "investisseurs" par la CNCAS.

² Sur la base d'un débit de pointe de 3,5 l/s/ha.

D.3.2.1 USINIERS

La contribution des usiniers (décortilage du riz et fabrication de concentré de tomate) ne paraît pas envisageable car elle aurait les inconvénients suivants :

- elle serait difficile à mettre en œuvre dans le secteur informel des décortiqueuses artisanales et pénaliserait donc les PME et les grandes entreprises qui le sont déjà par les impôts, les charges sociales et les lourds investissements qu'elles doivent assumer ;
- elle ne concernerait que les filières riz et tomate, sans pouvoir concerner les autres telles que les cultures maraîchères (oignon) qui dégagent une importante valeur ajoutée ;
- elle risquerait d'avoir un effet pénalisant sur l'intensification en abaissant le prix d'achat au producteur.

D.3.2.2 TRANSPORTEURS

Les transporteurs utilisent directement les pistes qui ne sont pas des infrastructures hydroagricoles proprement dites. Le recouvrement d'une contribution à l'entretien de ces pistes publiques ne se justifie pas plus dans la zone du Fleuve qu'ailleurs dans le Sénégal.

Quant à une redevance au titre du transport des marchandises produites grâce aux réseaux d'irrigation, elle se heurte aux mêmes arguments que pour les usiniers.

D.3.2.3 LES ÉLEVEURS

Les relations entre agriculteurs et éleveurs sont suffisamment délicates dans le Delta pour ne pas tenter d'y ajouter le recouvrement d'une redevance pour leur utilisation de l'eau des aménagements structurants, d'autant plus que ces aménagements occupent le plus souvent des défluent et des marigots naturels qui, antérieurement, étaient principalement utilisés par les pasteurs.

D.3.2.4 COMMUNAUTÉS RURALES

Cet aspect est abordé dans le chapitre E consacré aux aspects juridiques et fiscaux.

D.3.3 CONCLUSIONS

Seuls les usagers directs des aménagements structurants, qu'ils soient ou non irriguants, pourront contribuer aux fonds de maintenance de ces aménagements.

D.4 REVENUS ET CHARGES

L'idée de faire contribuer les usagers des aménagements hydroagricoles structurants à leurs coûts d'exploitation et de maintenance est difficilement compatible avec le souci de tenir compte de la grande diversité des systèmes de production dans le Delta et la Vallée du Fleuve Sénégal. Cette diversité, voire disparité, existe à plusieurs niveaux :

- entre les usagers des périmètres publics qui ont reçu "clé en main" un aménagement performant, sans avoir contribué à sa réalisation, et les usagers de périmètres privés qui ont tenté de réaliser, avec leurs propres moyens, des aménagements souvent sommaires ;
- entre les usagers de la Délégation de Dagana, qui reçoivent l'eau à une cote élevée et sécurisée, et ceux de la Vallée qui doivent pomper l'eau à une hauteur variable et en moyenne trois fois plus élevée que dans le Delta ;
- entre les petites exploitations familiales pratiquant une agriculture de subsistance et les exploitations à vocation commerciale ;
- voire entre les familles plus ou bien organisées pour mettre en œuvre une production agricole intensive ;
- ou encore entre les exploitations bénéficiant de terres plus ou moins aptes à la culture irriguée.

Il est inconcevable de pouvoir tenir compte des revenus dégagés par les usagers dans chacune de ces situations pour élaborer une politique de financement par les usagers de tout ou partie des coûts de maintenance d'aménagements structurants : ces aménagements desservent, sans distinction, des usagers qui répondent de façon positive ou négative à la plupart de ces critères de différenciation. D'ailleurs, les données de base font souvent défaut pour analyser les variations de revenus dans chacune de ces situations.

Enfin, la situation actuelle est marquée par l'existence de marges de progrès considérables (rendements, double culture, diversification), notamment pour les exploitations les moins performantes qu'il convient de prendre en compte pour apprécier, aujourd'hui, la capacité contributive des usagers.

D.4.1 EXPLOITATIONS FAMILIALES DU DELTA

Le tableau suivant présente des données issues de l'étude réalisée récemment par le CIRAD sur la base d'observations conduites dans les périmètres de Thiagar, Boundoum et Pont-Gendarme. L'échantillon observé est suffisamment représentatif de l'agriculture familiale dans le Delta pour que les analyses soient extrapolables. Les calculs sont faits sur la base d'une seule campagne rizicole.

Tableau D-1 : Budgets de culture d'exploitations familiales dans le Delta

Classe de rdt. paddy en t/ha <i>Répartition</i>	Aménagements classe 1			Aménagements classe 2			Ensemble			
	<= 3,5 23%	[3,5-4,5] 29%	> 4,5 48%	<= 3,5 54%	[3,5-4,5] 24%	> 4,5 22%	<= 3,5 28%	[3,5-4,5] 28%	> 4,5 44%	Moyenne 100%
Rendement moyen (kg/ha)	2 715	4 106	5 556	2 165	3 853	5 766	2 521	4 072	5 573	4 292
Prix vente paddy (F/kg)	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
PRODUIT BRUT (F/ha)	285 075	431 130	583 380	227 325	404 565	605 430	264 705	427 560	585 165	450 660
Préparation du sol	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000
Intrants	80 000	90 000	100 000	87 000	98 000	98 000	84 000	91 000	101 000	93 700
M.O. avant récolte	1 600	1 200	3 000	3 000	1 100	5 100	2 000	1 200	3 200	2 300
Autres charges avant récolte	1 500	4 700	7 100	2 528	5 356	4 079	1 800	4 800	6 800	4 800
Intérêts CNCAS	10 000	12 000	15 000	12 336	9 866	13 537	11 000	12 000	15 000	13 000
Charges de récolte	53 000	75 000	94 000	44 208	44 208	44 208	50 000	76 000	95 000	77 000
S/t charges hors irrigation	165 100	201 900	238 100	168 072	177 530	183 924	167 800	204 000	240 000	209 800
Irrigation	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
TOTAL CHARGES (F/ha)	225 100	261 900	298 100	228 072	237 530	243 924	227 800	264 000	300 000	269 800
% irrigation / total charges	27%	23%	20%	26%	25%	25%	26%	23%	20%	22%
RESULTAT (F/ha)	59 975	169 230	285 280	747	167 035	361 506	36 905	163 560	285 165	180 860
% résultat / produit brut	21%	39%	49%	0%	41%	60%	14%	38%	49%	40%

SocioEcoGFR / Fall

Cette étude considère notamment que :

- les *risques de non paiement de la redevance* sont très élevés lorsque la part du résultat par rapport au produit brut est inférieure à 12% et que le revenu disponible, après paiement de la redevance hydraulique (60 000 F/ha dans le cas présent), est inférieur à 30 000 F/ha.

Dans la situation actuelle observée, cela n'est le cas que pour les exploitations qui obtiennent un rendement inférieur à 2,5 t/ha, qui représentent moins de 5% des exploitations en classe 1 (grands périmètres réhabilités) et environ 10% en classe 2 (extensions aménagées par les usagers) ;

- la *situation minimale visée* est celle qui assure à l'exploitant familial un résultat (hors autoconsommation) de 120 000 F/ha³ et dans laquelle le résultat représente au moins 30% du produit brut.

Dans la situation actuelle observée, c'est le cas des 80% des exploitations en classe 1 qui obtiennent un rendement d'au moins à 3,3 t/ha et des 55% des exploitations en classe 2 qui obtiennent au moins 3,5 t/ha.

On notera également que le coût de l'irrigation représente entre 20 et 27% des charges de culture, ce qui n'est pas très élevé.

L'étude montre également la sensibilité des résultats à une augmentation de la redevance. Nous reprenons le raisonnement dans le tableau suivant avec trois prix différents.

³ Soit la somme nécessaire pour couvrir les besoins alimentaires céréaliers d'une famille cultivant environ 2,2 ha.

**Tableau D-2 : Sensibilité du résultat à une augmentation de la redevance
(exploitations familiales du Delta)**

Classe de rdt. paddy en t/ha Répartition	Aménagements classe 1			Aménagements classe 2			Ensemble			Moyenne
	<= 3,5	[3,5-4,5]	> 4,5	<= 3,5	[3,5-4,5]	> 4,5	<= 3,5	[3,5-4,5]	> 4,5	
PRODUIT BRUT (F/ha)	285 075	431 130	583 380	227 325	404 565	605 430	264 705	427 560	585 165	450 660
Redevance à 60 000 F/ha										
Irrigation	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
TOTAL CHARGES (F/ha)	225 100	261 900	298 100	228 072	237 530	243 924	227 800	264 000	300 000	269 800
% irrigation / total charges	27%	23%	20%	26%	25%	25%	26%	23%	20%	22%
RESULTAT (F/ha)	59 975	169 230	285 280	- 747	167 035	361 506	36 905	163 560	285 165	180 860
% résultat / produit brut	21%	39%	49%	0%	41%	60%	14%	38%	49%	40%
Redevance à 75 000 F/ha										
Irrigation	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000
TOTAL CHARGES (F/ha)	240 100	276 900	313 100	243 072	252 530	258 924	242 800	279 000	315 000	284 800
% irrigation / total charges	31%	27%	24%	31%	30%	29%	31%	27%	24%	26%
RESULTAT (F/ha)	44 975	154 230	270 280	- 15 747	152 035	346 506	21 905	148 560	270 165	165 860
% résultat / produit brut	16%	36%	46%	-7%	38%	57%	8%	35%	46%	37%
Redevance à 90 000 F/ha										
Irrigation	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000
TOTAL CHARGES (F/ha)	255 100	291 900	328 100	258 072	267 530	273 924	257 800	294 000	330 000	299 800
% irrigation / total charges	35%	31%	27%	35%	34%	33%	35%	31%	27%	30%
RESULTAT (F/ha)	29 975	139 230	255 280	- 30 747	137 035	331 506	6 905	133 560	255 165	150 860
% résultat / produit brut	11%	32%	44%	-14%	34%	55%	3%	31%	44%	33%

SocioEcoGFR / Fall

Toutes les exploitations dont le rendement est supérieur à 3,5 t/ha pourraient supporter, sur une seule campagne rizicole, un coût d'irrigation de 90 000 F/ha tout en maintenant un résultat supérieur à 120 000 F/ha et représentant au moins 30% du produit brut. Celles exploitant en classe 1 avec un rendement inférieur à 3,5 t/ha ne tombent cependant pas globalement dans la catégorie à fort risque d'impayés.

Avec une redevance de 75 000 F/ha, seules les exploitations situées en aménagements de classe 2 et dont le rendement est inférieur à 3 t/ha n'atteignent pas la situation optimale.

Cette étude tend donc à montrer que, dans les périmètres réhabilités (classe 1), les résultats d'exploitation demeurent acceptables avec une redevance annuelle de 90 000 F/ha à financer en une seule campagne. La situation peut nettement s'améliorer par la *pratique de la double culture*, avec une intensité culturale de seulement 1,25.

D.4.2 DIFFÉRENTS TYPES D'EXPLOITATION DE LA ZONE SAED

L'autre étude effectuée par la SAED, analyse la situation à partir de quatre exploitations-type :

- une **entreprise rizicole à objectif commercial**, fortement mécanisée et utilisant seulement de la *main d'œuvre salariée*, exploitant un aménagement de 10 à 100 hectares équipé de groupes motopompes diesel et *réalisé sur financements privés* ; ce type d'entreprise se rencontre essentiellement dans le *Delta* ;

- 1 ➤ une **exploitation familiale à objectif commercial**, fortement mécanisée et
2 utilisant exclusivement de la *main d'œuvre familiale*, exploitant un aménagement
3 de 3 à 10 hectares, dont environ le tiers dans un grand périmètre public réhabilité
4 et le reste dans des aménagements du même type que l'entreprise commerciale ;
5 ce type d'exploitation est typique du Delta et de la Basse Vallée ;
- 6 ➤ une **exploitation familiale à objectif alimentaire prédominant**⁴, moyennement
7 mécanisée (récolte manuelle) et utilisant exclusivement de la *main d'œuvre*
8 *familiale*, exploitant de 1 à 3 hectares dans un grand périmètre public réhabilité ;
9 ce type d'exploitation est typique des grands périmètres du Delta et de la Vallée ;
- 10 ➤ une **exploitation familiale à objectif alimentaire**, non mécanisée et utilisant
11 exclusivement de la *main d'œuvre familiale*, exploitant de 0,2 à 0,8 hectares dans
12 un *périmètre villageois*, équipé d'un groupe motopompe diesel, dans la Basse ou
13 Moyenne Vallée.

14 **Tableau D-3 : Résultats selon différents types d'exploitation (hivernage 95)**

		Entreprise rizicole à objectif commercial	Exploitation familiale à objectif commercial	Exploitations familiales à objectif alimentaire	
				Grand périmètre semi- mécanisé	Périmètre villageois tout manuel
Superficie cultivée	ha	15,0	5,0	1,2	0,4
Rendement	kg/ha	3 700	4 200	5 000	3 500
Prix vente paddy	F/kg	115	115	115	115
PRODUIT BRUT	F/ha	425 500	483 000	575 000	402 500
TOTAL CHARGES	F/ha	363 000	330 800	286 667	125 000
RESULTAT	F/ha	62 500	152 200	288 333	277 500
% résultat / produit brut	%	15%	32%	50%	69%
Production	t	55,5	21,0	6,0	1,4
Charges totales	mF	5 445	1 654	344	50
Production correspondant aux charges	t	47,3	14,4	3,0	0,4
Production autoconsommée	t	-	2,7	2,7	1,0
Couverture des besoins alimentaires	%	-	100%	100%	36%
Surplus commercialisé	t	8,2	3,9	0,3	-
Revenu monétaire annuel	mF	938	451	36	-
Revenu monétaire par hectare	mF	63	90	30	-

SocioEcoGFR / SAED

15 NB : Les rendements indiqués sont les rendements moyens constatés, soit par enquête spécifique
16 dans le Delta, soit à partir des sondages habituels de la SAED pour la Vallée.
17
18

19 Le tableau précédent confirme la fragilité des exploitations n'atteignant pas au
20 moins 3,5 t/ha : l'entreprise commerciale ne parvient pas à amortir ses
21 investissements d'aménagement et l'exploitant en PIV ne parvient pas à couvrir ses
22 besoins alimentaires. En revanche, les exploitations familiales à objectif totalement
23 ou partiellement commercial obtiennent des résultats appréciables.

24 Le tableau suivant présente la situation qui serait obtenue avec des rendements de
25 6 t/ha, en simple culture d'hivernage.

⁴ Cette exploitation-type est celle qui sert de référence pour les aménagements de classe 1 dans l'étude du CIRAD.

**Tableau D-4 : Résultats selon différents types d'exploitation,
avec un rendement de 6 t/ha en simple culture**

		Entreprise rizicole à objectif commercial	Exploitation familiale à objectif commercial	Exploitations familiales à objectif alimentaire	
				Grand périmètre semi- mécanisé	Périmètre villageois tout manuel
<i>Superficie cultivée</i>	<i>ha</i>	15,0	5,0	1,2	0,4
Rendement	kg/ha	6 000	6 000	6 000	6 000
Prix vente paddy	F/kg	110	110	110	110
PRODUIT BRUT	F/ha	660 000	660 000	660 000	660 000
Préparation du sol	F/ha	35 000	35 000	35 000	-
Intrants	F/ha	137 000	137 000	137 000	82 000
Main d'œuvre salariée	F/ha	30 000	-	-	-
Frais de récolte et battage	F/ha	85 000	72 000	45 000	-
Conditionnement et transport	F/ha	10 000	10 000	10 000	10 000
Intérêts sur emprunt CT	F/ha	34 000	32 000	28 000	23 000
S/t charges hors irrigation	F/ha	331 000	286 000	255 000	115 000
Irrigation	F/ha	138 000	126 000	102 000	150 000
TOTAL CHARGES	F/ha	469 000	412 000	357 000	265 000
% irrigation / total charges	%	29%	31%	29%	57%
RESULTAT	F/ha	191 000	248 000	303 000	395 000
% résultat / produit brut	%	29%	38%	46%	60%

Production	t	90,0	30,0	7,2	2,4
Charges totales	mF	7 035	2 060	428	106
Production correspondant aux charges	t	64,0	18,7	3,9	1,0
Production autoconsommée	t	-	2,7	2,7	1,4
Couverture des besoins alimentaires	%	-	100%	100%	53%
Surplus commercialisé	t	26,0	8,6	0,6	-
Revenu monétaire annuel	mF	2 865	943	67	-
Revenu monétaire par hectare	mF	191	189	56	-

SocioEcoGFR / SAED

Malgré des coûts d'irrigation relativement élevés, notamment dans les grands périmètres (cf. chapitre F), tous les types d'exploitation dégagent un résultat à l'hectare appréciable, mais néanmoins insuffisant pour couvrir les besoins alimentaires dans les PIV.

Le tableau suivant montre que ce n'est qu'en pratiquant la double culture, avec des rendements atteignant en moyenne de 5,5 t/ha, que les PIV parviennent à dégager un revenu monétaire.

**Tableau D-5 : Résultats selon différents types d'exploitation,
avec un rendement de 11 t/ha en double culture**

		Entreprise rizicole à objectif commercial	Exploitation familiale à objectif commercial	Exploitations familiales à objectif alimentaire	
				Grand périmètre semi- mécanisé	Périmètre villageois tout manuel
Superficie cultivée	ha	15,0	5,0	1,2	0,4
Rendement	kg/ha	11 000	11 000	11 000	11 000
Prix vente paddy	F/kg	110	110	110	110
PRODUIT BRUT	F/ha	1 210 000	1 210 000	1 210 000	1 210 000
Préparation du sol	F/ha	70 000	70 000	70 000	-
Intrants	F/ha	274 000	274 000	274 000	164 000
Main d'œuvre salariée	F/ha	60 000	-	-	-
Frais de récolte et battage	F/ha	170 000	144 000	90 000	-
Conditionnement et transport	F/ha	20 000	20 000	20 000	20 000
Intérêts sur emprunt CT	F/ha	68 000	64 000	56 000	46 000
S/t charges hors irrigation	F/ha	662 000	572 000	510 000	230 000
Irrigation	F/ha	178 000	159 000	120 000	200 000
TOTAL CHARGES	F/ha	840 000	731 000	630 000	430 000
% irrigation / total charges	%	21%	22%	19%	47%
RESULTAT	F/ha	370 000	479 000	580 000	780 000
% résultat / produit brut	%	31%	40%	48%	64%
Production	t	165,0	55,0	13,2	4,4
Charges totales	mF	12 600	3 655	756	172
Production correspondant aux charges	t	114,5	33,2	6,9	1,6
Production autoconsommée	t	-	2,7	2,7	2,7
Couverture des besoins alimentaires	%	-	100%	100%	100%
Surplus commercialisé	t	50,5	19,1	3,6	0,1
Revenu monétaire annuel	mF	5 550	2 098	399	15
Revenu monétaire par hectare	mF	740	839	665	75

SocioEcoGFR / SAED

L'accent est mis sur les marges de progrès possibles, tant en ce qui concerne les rendements que l'intensité culturale, même si l'objectif d'une intensité culturale de 2 n'est envisageable que pour de très petites superficies et dans des sols peu filtrants.

D.4.3 COÛTS D'IRRIGATION

Les coûts de production hors irrigation sont essentiellement influencés par la taille des exploitations : à des charges à l'hectare élevées correspondent en général des tailles importantes d'exploitation qui viennent compenser la moindre marge dégagée à l'hectare. En revanche, s'agissant d'évaluer la capacité des usagers à assumer des coûts supplémentaires liés à l'adduction et au drainage, il est utile d'analyser les variations de coût de pompage selon les systèmes hydrauliques existants et selon les zones géographiques.

Cette analyse est présentée dans le chapitre F consacré aux coûts d'exploitation et maintenance des aménagements structurants et terminaux. On peut toutefois dire que les extrêmes se situent entre :

- d'un côté, les aménagements intermédiaires à "lignes d'eau basse" (Hamady Ounaré, Orkadiéré et Ndouloumadji), équipés de groupes motopompes thermiques **et** de pompes électriques pompant à une hauteur manométrique totale supérieure à 8 mètres, pour lesquelles les coûts fixes de pompage sont de l'ordre de 90 000 FCFA/ha par an, auxquels s'ajoutent environ 70 000 FCFA/ha et par campagne de frais variables d'énergie ;
- de l'autre, les grands périmètres du Delta équipés de stations de pompage électriques et pompant à des hauteurs manométriques totales dépassant rarement 3 mètres, pour lesquels les coûts fixes de pompage sont de l'ordre de 35 000 FCFA/ha/an auxquels s'ajoutent 15 à 20 000 FCFA/ha de charges variables.

Il ne fait aucun doute que **ces écarts de 1 à 3 sur les seuls coûts de pompage, représentant jusqu'à 100 000 F/ha pour une seule campagne, diminuent, en soi, les capacités contributives des usagers qui paient le plus**, quelle que soit la taille des exploitations, l'intensité culturale et les revenus dont disposent ces usagers avec ou sans l'agriculture irriguée.

D.4.4 LES MARGES DE PROGRÈS

La contribution des usagers au financement des aménagements structurants constituera une charge supplémentaire ; or les systèmes de production actuels sont nécessairement, pour une large part, adaptés à la structure des charges existantes. Il est en particulier certain que la **tarification de l'eau** joue un rôle important dans l'organisation de ces systèmes de production :

- elle est à peu près *identique en saison d'hivernage et en contre saison*, alors qu'elle est destinée à couvrir à la fois des charges annuelles fixes et des charges variables par hectare irrigué, ce qui constitue un handicap pour les cultures de contre saison non rizicoles dont la commercialisation est plus hasardeuse et pour lesquelles il est plus difficile d'obtenir du crédit de campagne ;
- elle est *facturée à l'hectare cultivé* alors que les charges fixes sont proportionnelles à la surface aménagée, ce qui favorise les abandons provisoires ;
- de plus, dans les PPI du Delta, l'absence de redevance fixe incite les affectataires à occuper des terres qu'ils ne cultivent pas ou peu et favorise la spéculation.

En ce sens, la mise en place d'une redevance annuelle fixe pour les aménagements structurants, basée sur la superficie affectée, constituerait une incitation à l'intensification et notamment à la pratique de la double culture.

1 **D.4.5 CONCLUSIONS**

2 L'analyse des revenus et des charges supportés par les systèmes de production
3 conduit à recommander de prendre en compte dans la définition des contributions
4 des usagers aux coûts de maintenance des aménagements structurants :

5 a) les **différences de coûts standards de pompage** (adduction et drainage) entre
6 les différents aménagements ;

7 b) le **cas particulier des exploitations qui, structurellement, ne peuvent pas**
8 **dégager de revenus financiers** ;

9 c) l'intérêt de définir une **redevance fixe** basée sur la superficie brute affectée ou
10 desservie par les aménagements structurants ;

11 d) la possibilité de viser à terme (au moins cinq ans) une **redevance globale**
12 **(structurants + terminaux) pouvant atteindre au moins 100 000 FCFA/ha et**
13 **par an** pour une simple culture et au moins 140 000 FCFA/ha en double culture.

14 e) la nécessité d'une **mise en place progressive** d'une telle redevance, de façon à
15 laisser aux usagers le temps d'y adapter leurs systèmes de production ; **une**
16 **progression de 2 000 à 5 000 FCFA/ha/an est envisageable.**

17 Ces adaptations ne seront, bien sûr, possible qu'en continuant d'influer sur les
18 facteurs d'amélioration que sont l'efficience des aménagements, la conduite des
19 cultures, le crédit et la qualité du produit fini.

D.5 APPRÉCIATION DU SERVICE REÇU

On considère que, aux yeux des usagers, les principaux critères d'appréciation du service reçu pouvant les motiver à payer pour en bénéficier sont les suivants :

- l'adéquation du service aux besoins ressentis ;
- l'équité entre usagers face au prix demandé ;
- la possibilité de visualiser "l'outil de production" du service (canal, pompe, personnel...) et de mettre en relation le prix demandé avec les "coûts de production" du service ;
- l'impression que la qualité voire l'existence du service seraient menacés s'ils ne payait pas pour l'obtenir.

D.5.1 LE SERVICE D'ADDUCTION

◆ Dans la Délégation de Dagana

Il n'y a pas de différence significative dans la qualité du service d'adduction reçu selon que l'eau est pompée directement dans le Fleuve ou qu'elle est pompée dans un adducteur. On peut même dire, dans le cas du périmètre de Débi-Tiguette, que l'alimentation directement à partir du Fleuve est la seule qui permette, en partie, une adduction sans pompage. Néanmoins, les réseaux d'adduction permettent de mettre en irrigation des terres plus abondantes et plus aptes à l'irrigation que celles encore disponibles situées près du Fleuve.

Par ailleurs, dans le cas où serait mise en œuvre l'idée de rehaussement des lignes d'eau dans les adducteurs⁵, les coûts de pompage pour l'alimentation en eau seraient très sensiblement réduits et les usagers de ces réseaux en tireraient un avantage incontestable.

Quoi qu'il en soit, le réseau d'adduction du Delta assure un service tangible (plan d'eau minimal), qui répond de façon équitable et satisfaisante à un besoin incontesté. Les coûts de production de ce service sont aisément identifiables. Enfin, il suffit de remonter à moins de cinq ans en arrière pour percevoir les risques encourus si sa maintenance était négligée.

On peut donc admettre que le service d'adduction du Delta réunit des conditions favorables à une participation des usagers à son financement. Une attention particulière devra cependant être portée au cas des périmètres non exploitables (catégorie 3), qui représentent 44% des superficies brutes aménagées, dont les usagers ne sont pas, immédiatement, en mesure de contribuer au coût du service d'adduction.

⁵ Scénario n° 3 du Schéma Directeur d'Aménagement du Delta.

1 ♦ **Dans la Délégation de Podor**

2 Le seul aménagement structurant est celui du Ngallenka qui fournit un service
3 comparable à celui du système Gorom-Lampsar, bien qu'il n'alimente que des
4 PPI.

5 ♦ **Dans la Délégation de Matam**

6 La situation est différente, s'agissant du Dioulol, dont l'aménagement n'est pas
7 achevé et qui n'assure pas un service d'eau permanent, seulement d'août à
8 octobre. Son fonctionnement est un obstacle à la double culture. Le service rendu
9 par cet aménagement doit être rémunéré moins cher que celui rendu par ceux de
10 Dagana ou Podor, voire pas rémunéré du tout jusqu'à ce qu'il soit achevé,
11 notamment si l'on le met en relation avec les aménagements terminaux publics
12 qu'il dessert (cf. § D.4.3).

13 **D.5.2 LE SERVICE DE DRAINAGE**

14 ♦ **Dans la Délégation de Dagana**

15 Au vu du taux important des aménagements abandonnés dans les zones non
16 raccordées au réseau de drainage, nul doute que le service assuré par les drains
17 structurants est tangible et appréciable. Il sera facile de convaincre les usagers
18 de prendre en charge, au niveau de chaque station d'exhaure, les coûts variables
19 de pompage (électricité et salaires des pompistes éventuels).

20 En revanche, les systèmes de drainage collectifs ou structurants du Delta sont
21 hétérogènes et généreront des coûts de maintenance disparates qui ne pourront
22 être directement répercutés aux usagers de chaque système. Il faudra donc
23 "lisser" la redevance pour mettre en adéquation le service rendu et sa
24 rémunération.

25 ♦ **Dans la Délégation de Podor**

26 Il existe deux systèmes très différents :

- 27 – le drain Namardé qui dessert le grand périmètre de Nianga, dont le service est
28 valorisé par les usagers de ce périmètre ;
- 29 – le drain Helum Harao qui dessert l'aménagement intermédiaire de Saldé
30 Ouallah, qui n'est plus guère exploité en raison de la dégradation de
31 l'aménagement terminal.

1 D.5.3 CONCLUSIONS

2 Pour que la redevance perçue soit en accord avec le plus en accord possible avec le
3 service reçu, il est recommandé :

- 4 a) de prévoir un regroupement des aménagements par systèmes de taille
5 suffisamment importante pour **arriver à un coût moyen représentatif** ;
- 6 b) de **réduire fortement la redevance pour les aménagements structurants qui**
7 **ne permettent pas de pratiquer la double culture** ;
- 8 c) **de négocier un délai de grâce avec les affectataires de terres de catégorie 3,**
9 classées inexploitable, avant de leur facturer un service dont ils ne peuvent
10 actuellement bénéficier ou qu'ils renoncent définitivement aux terres qui leur ont
11 été affectées ;
- 12 d) **de lier la contribution de l'État à celle des usagers**, de façon à faire peser la
13 menace d'une baisse de qualité du service en cas de défaillance de la part des
14 usagers, même si leur contribution au fonds de maintenance est
15 proportionnellement faible.

16 D.5.4 POSSIBILITÉS DE RECOUVREMENT

17 Cet aspect est plus spécifiquement abordé dans le chapitre E. En effet, plus
18 particulièrement **pour les PPI**, le recouvrement d'une "redevance structurants" est
19 intimement lié à la gestion foncière, étant entendu que le principal moyen de
20 pression est la menace de désaffectation des terres pour défaut de mise en valeur.
21 Ceci suppose que les cahiers de charges des terres affectées le prévoient et que les
22 Communautés Rurales s'impliquent pour faire respecter ces dispositions. Par
23 conséquent, la faisabilité du recouvrement de cette redevance dépendra des
24 relations qui s'établiront entre les gestionnaires des fonds de maintenance et les
25 Conseils Ruraux.

26 L'expérience du recouvrement de la **redevance OMVS** auprès des usagers des PPI
27 montre à quel point, seule, la SAED n'est pas en mesure de recouvrer une telle
28 redevance. Les seules redevances payées sont celles perçues par la CNCAS à
29 travers les crédits de campagne qu'elle accorde aux usagers.

30 **Dans les grands périmètres et les aménagements intermédiaires**, la situation
31 paraît moins complexe, dans la mesure où les Unions administrent déjà un système
32 de facturation et recouvrement de la redevance. Toutefois, le recouvrement de cette
33 redevance passe presque toujours par la CNCAS, ce qui évite notamment aux
34 gestionnaires des Unions de devoir s'impliquer dans les relations, toujours
35 socialement délicates, de créancier à débiteur. Il est probable qu'il en soit de même
36 pour une "redevance structurant".

37 Toutefois, le caractère forfaitaire de la "redevance structurants", basé sur les
38 superficies affectées, doit être utilisé pour inciter à l'intensification. Il faudra donc
39 veiller à ce que les Unions la refacturent à leurs membres de la même façon et non
40 pas au prorata de la surface cultivée, voire récoltée, comme c'est le cas actuellement
41 de la redevance pour les périmètres.

D.6 LE SOUCI D'ÉQUITÉ

Cet aspect a déjà été abordé précédemment en ce qui concerne les disparités de revenus, de charges et de qualité du service reçu à l'intérieur de la zone SAED. Toutefois, la capacité contributive des agriculteurs de la zone SAED peut également être appréciée par rapport à la situation dans d'autres régions du Sénégal.

Les informations que nous avons pu recueillir montrent que :

➤ la *valeur ajoutée nette* est de :

- 135 000 F/ha/an⁶ pour la culture de l'arachide dans le bassin arachidier Centre Sud ;
- 175 000 F/ha/an pour le coton dans la zone cotonnière ;
- 210 000 F/ha/an pour la riziculture irriguée dans le bassin de l'Anambé⁷.

Dans les tableaux D-1 et D-3, les valeurs correspondantes (lignes "résultat") varient de 125 000 à 205 000 F/ha pour des rendements de l'ordre de 4 t/ha en simple culture ;

➤ la *redevance hydraulique* supportée par les producteurs du bassin de l'Anambé est de 80 000 F/ha avec des rendements inférieurs à 4 tonnes obtenus dans des aménagements de type intermédiaire.

Les agriculteurs de la zone du Fleuve ne sont donc pas des "privilegiés" de par les revenus qu'ils tirent actuellement de l'irrigation, mais ***ils ont toutefois le privilège de bénéficier d'aménagements financés sur fonds publics, qu'ils sous-exploitent alors qu'ils n'en supportent pas le coût réel d'exploitation et de maintenance.***

Au vu du taux de mécanisation existant dans la zone SAED et des temps de travail relativement modestes nécessaires pour y pratiquer une riziculture intensive (hormis la culture manuelle dans les PIV), toute mesure pouvant encourager la double culture et l'intensification doit être prise, surtout si elle a pour effet de soulager la charge de l'État dans une zone où il a déjà lourdement investi.

⁶ Analyse des exploitations agricoles dans le secteur centre sud - BAM/ISRA – Dakar 1996.

⁷ PDA de la SODAGRI et Diagnostic de la Filière Coton (note d'information sur les politiques de développement séminaire ISRA/NRBAR) – Tambacounda – Mai 1998.

CHAPITRE E

EXAMEN ET PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT DU DISPOSITIF JURIDIQUE

E. EXAMEN ET PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT DU DISPOSITIF JURIDIQUE

E.1 LE CADRE JURIDIQUE DE LA MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICOLES

E.1.1 LA NATURE JURIDIQUE DES AMÉNAGEMENTS

La nature juridique des aménagements dépend fortement de celle de l'eau et des terres.

E.1.1.1 IMPACT DE LA NATURE JURIDIQUE DE L'EAU SUR CELLE DES AMÉNAGEMENTS

Le régime des ouvrages hydroagricoles est déterminé par celui de l'eau. Il résulte du Code de l'Eau et du Code du Domaine de l'État que les ressources hydrauliques font partie intégrante du domaine public. Ces ressources sont des biens publics et leur mise en exploitation sur le territoire national est soumise à autorisation préalable et à contrôle. Le prélèvement de l'eau est soumis à la perception d'une redevance. L'utilisation de l'eau du fleuve Sénégal et de ses affluents et confluent, pour certaines activités est en plus soumise au droit international régissant l'OMVS.

Des concessions de service public, fondées sur l'utilisation des eaux et approuvées par décret pris sur rapport des Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement, et du ministre de tutelle de l'organisme concessionnaire, après avis du Ministre chargé des domaines, sont accordées à titre onéreux aux personnes morales publiques ou privées, ou aux personnes physiques exerçant une activité d'intérêt général pour une durée déterminée. La redevance peut être symbolique compte tenu du degré d'intérêt général de l'activité du concessionnaire.

Le captage d'eau superficielle au moyen d'installations fixes ou mobiles ou au moyen d'ouvrages de dérivation ne peut être fait que sur autorisation accordée, après enquête, par le Ministre chargé de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

De même, toute extension ou modification d'installations est soumise à une nouvelle autorisation. L'autorisation de captage pour l'irrigation fixe la superficie maximum à irriguer, le volume annuel et le volume d'eau journalier maximum.

Au terme de cette revue des dispositions du Code de l'eau, on peut retenir que l'eau est une dépendance du domaine public de l'État et qu'en conséquence les ouvrages de captage et de conduite de l'eau sont des dépendances du domaine public de l'État.

♦ **Recommandation n° 1 :**

- a) Autoriser la SAED à procéder au captage et à la distribution de l'eau des cours d'eau sur toute sa zone d'intervention.**
- b) Concéder à la SAED la gestion de l'eau provenant des captages autorisés, en contre partie d'une redevance symbolique, sans préjudice de la redevance OMVS.**
- c) Permettre à la SAED de liquider la redevance eau prévu par le Code de l'eau et d'en affecter une partie au Fonds de maintenance.**

E.1.1.2 IMPACT DE LA NATURE JURIDIQUE DES TERRES SUR CELLE DES AMÉNAGEMENTS

Les aménagements hydroagricoles sont situés sur des terres dont le régime n'est pas homogène. D'une manière générale, on peut dire qu'au départ, c'est-à-dire *a priori*, tout aménagement est sur le domaine national, mais que la réalité implique en grande partie le domaine public de fluvial.

♦ **Le domaine national**

Les terres du domaine national sont détenues par l'État qui assure leur utilisation et leur mise en valeur rationnelles conformément aux plans de développement et aux programmes d'aménagement. Ces terres sont réparties en quatre catégories : les zones urbaines, les zones classées, les zones des terroirs et les zones pionnières. Les terres du domaine national autres que celles situées dans les zones urbaines et les zones classées sont réparties en zones des terroirs et en zones pionnières par des décrets après avis des comités régionaux de développement.

Les zones des terroirs correspondent aux terres régulièrement exploitées pour l'habitat rural, la culture et l'élevage. Elles sont affectées aux membres des communautés rurales qui assurent leur mise en valeur et leur exploitation sous le contrôle de l'État et conformément aux lois et règlements.

Les zones pionnières sont constituées par les autres terres non classées dans aucune des autres zones. Leur mise en valeur est assurée dans des conditions fixées par les plans de développement et les programmes d'aménagement. Ainsi des portions de ces zones sont affectées par décret soit à des communautés rurales soit à des associations coopératives ou tous autres organismes créés sur l'initiative du gouvernement ou avec son agrément et placés sous son contrôle. Ces terres affectées par décret ne peuvent être immatriculées par l'État que pour la réalisation d'opérations d'utilité publique. Il en est de même des terres de la zone des terroirs.

♦ La suppression des zones pionnières

Le décret n° 87-720 du 4 juin 1987 a reversé la zone pionnière du Delta dans la zone des terroirs et a décidé que la gestion de l'ensemble des terres irrigables du département de Dagana relève des communautés rurales. Cette décision est assortie de la possibilité reconnue à l'État de retenir et d'immatriculer les terrains d'assiette des projets déclarés d'utilité publique.

Il s'agit là d'une réponse de l'État aux politiques d'ajustements structurels en matière foncière qui s'est traduite par son désengagement dans la gestion des ouvrages et équipements hydroagricoles et la responsabilisation des collectivités locales et des producteurs à la base. Mais cette politique de désengagement s'est traduite par un certain nombre de confusions entretenues jusque là d'une part par la SAED dans ses interventions et d'autre part par les communautés rurales. Cette situation prive les producteurs, dans certains cas, d'un interlocuteur déterminé.

Ces terres constituées par les terres du domaine national situées dans le département de Dagana ont été créées par les décrets n°65-443 du 25 juin 1965 et n°72-1393 du 6 décembre 1972. Il résultait de ces décrets que les terres relevant de ces zones étaient affectées à la SAED qui devait établir un plan de mise en valeur qui distinguerait les zones de culture, les zones de parcours et les zones réservées à des usages d'intérêt général.

Les zones de culture faisaient l'objet d'une concession par la SAED au profit de coopératives agricoles qui devaient les exploiter conformément aux dispositions des contrats-type annexés à ces décrets. Ces contrats-type définissaient les obligations respectives des deux parties.

Ces décrets confiaient à la SAED toutes les attributions de tous les services et établissements intéressés par la mise en valeur agricole du Delta et de la cuvette de Dagana.

Ils maintenaient sur place tous les occupants et exploitants des terres du domaine national situées dans cette zone sauf désaffectation prononcée pour les motifs et dans les conditions prévues par la réglementation sur le domaine national par les conseils d'administration des coopératives auxquels les intéressés étaient tenus d'adhérer. Mais si le retrait était prononcé pour des motifs d'intérêt général, les coopératives étaient tenues de mettre à la disposition de l'affectataire une parcelle équivalente. Ces anciennes dispositions continuent à pousser parfois les organisations paysannes à recourir à la SAED en matière foncière alors qu'elle n'a plus cette compétence.

Le décret de 1987 décide ainsi du maintien des affectations existantes sur des périmètres exploités par les populations locales organisées en groupements de producteurs dans la mesure où elles ont procédé à une mise en valeur effective conformément aux principes essentiels de la réglementation sur le domaine national. Toutefois, il faut comprendre à travers ces dispositions que c'est le Conseil Rural qui a pouvoir de désaffectation en cas d'absence ou d'insuffisance de mise en valeur des parcelles affectées par la SAED.

La loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétence aux collectivités locales semble revenir sur ce principe dans un cas bien précis pour confier la gestion d'une partie du domaine national à l'État.

♦ **La gestion des anciennes zones pionnières par l'État**

Le transfert de compétences opéré par la loi n° 96-07 du 22 mars 1996 au profit des régions, des communes et des communautés rurales a concerné aussi le domaine national et le domaine public de l'État.

Mais il s'agit là d'un abus de langage parce que, juridiquement, il n'y a pas eu de transfert de compétence dans la mesure où le texte ne fait que reprendre l'esprit des dispositions de la loi portant domaine national et de la loi de 1976 portant Code du Domaine de l'État. Il s'agit seulement d'un réaménagement dans la gestion des domaines. En réalité, le domaine national reste de la compétence presque exclusive de la communauté rurale et le même principe doit être admis pour l'État à propos de son domaine.

La seule nouveauté se situe au niveau de l'article 27 de la loi de 1996 qui dispose que l'État conserve la gestion des parties des zones pionnières ayant fait l'objet d'un aménagement spécial lorsque des terres précédemment situées dans des zones pionnières sont reversées dans des zones de terroirs. Il exerce les prérogatives nécessaires quant à leur mode de gestion.

Le problème c'est que la notion d'aménagement spécial n'est pas définie, et s'il faut considérer que les aménagements effectués dans l'ancienne zone pionnière avant la loi de 1996 sont concernés de façon rétroactive.

L'État peut procéder à des affectations ou cessions de tout ou partie de ces zones d'aménagement spécial suivant des critères fixés par décret à des personnes physiques, des collectivités locales ou à toute personne morale pour la réalisation de projets de développement économique et social. Les projets ou opérations initiés sur le domaine national par des personnes physiques ou morales distinctes de l'État sont établis conformément aux dispositions de la loi sur le domaine national. Ceux initiés par l'État sont établis après consultation du conseil régional et de la communauté rurale ou des communautés rurales concernées.

La loi de 1996 offre deux possibilités : soit affecter les terres aménagées à la SAED soit les affecter aux communautés rurales avec insertion dans l'acte d'affectation d'une clause déterminant les conditions de mise en valeur et de retrait. Cette clause obligerait aux communautés rurales à considérer, comme on le verra ci-après, que le non-paiement de la redevance de maintenance constitue une absence de mise en valeur entraînant au bout de trois ans le retrait définitif de la parcelle.

♦ **Recommandation n° 2 :**

- a) ***Dans les grands aménagements, établir une distinction entre les terres affectées à la production agricole (SAU) et les terres occupées par les emprises des ouvrages hydroagricoles qui doivent rester des dépendances du domaine public.***
- b) ***Dans les anciennes zones pionnières ayant déjà fait l'objet d'un aménagement spécial, maintenir les emprises des ouvrages hydroagricoles dans le domaine public et céder les terres affectées à la production aux communautés rurales.***
- c) ***Prévoir dans l'acte de cession aux communautés rurales que celles-ci affecteront les terres aux exploitants après avoir adopté une délibération considérant le défaut de paiement de la redevance de maintenance comme une absence de mise en valeur entraînant, au bout de deux ans, le retrait de la parcelle sur proposition du GIE des exploitants.***
- d) ***Permettre aux GIE des exploitants de procéder, à l'intérieur du délai de deux ans, à l'interdiction d'exploiter une parcelle pour défaut de paiement de la redevance de maintenance et à la mise à disposition de la parcelle au profit d'un tiers qui se substituera temporairement au défaillant pour le paiement de sa dette.***

E.1.1.3 LES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICLES SONT DES DÉPENDANCES DU DOMAINE PUBLIC

La loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'État répartit le domaine de l'État en domaine public et domaine privé composés de tous les biens et droits mobiliers et immobiliers appartenant à l'État. Le domaine public est naturel ou artificiel.

Le Code classe les ressources en eau dans le domaine public naturel de l'État notamment les cours d'eau qu'ils soient ou non navigables ou flottables dans les limites déterminées par la hauteur des eaux coulant à plein bord avant de déborder ainsi qu'une zone de vingt cinq mètres de large pour les premiers et de dix mètres pour les deuxièmes à partir de ces limites sur chaque rive. Le code en considérant, ainsi, l'eau comme un élément du domaine public affirme en même temps la domanialité public des pas géométriques. Il en est de même des ouvrages réalisés en vue de l'utilisation des forces hydrauliques ainsi que de leurs dépendance et des canaux d'irrigation et de drainage et leurs dépendances qui font partie du domaine public artificiel de l'État.

Selon les dispositions de l'article 9, le domaine public est inaliénable et imprescriptible. Il peut faire l'objet de concessions et d'autorisations d'exploitation dans les termes et conditions prévues aux articles 10 à 18 de la loi n° 76-66 portant Code du Domaine de l'État.

Elles donnent lieu au paiement de redevances fixées compte tenu des avantages de toute nature procurés au permissionnaire et des charges qui lui sont imposées et révisables annuellement.

Ces concessions, réservées aux installations ayant un caractère d'intérêt général, sont accordées de gré à gré ou par adjudication pour une durée déterminée ou non, aux clauses et conditions fixées dans chaque cas. Elles peuvent également être accordées à titre gratuit si leur caractère d'utilité publique ou d'intérêt économique ou social est prédominant et à condition qu'elles ne soient pas pour le bénéficiaire une source directe de profits.

L'article 19 permet le déclassement des dépendances du domaine public au profit du domaine privé ou du domaine national. Les terres déclassées au profit du domaine national peuvent faire l'objet d'une réquisition d'immatriculation au nom de l'État sans formalités préalables. Le déclassement annule de plein droit les titres d'occupation de la dépendance du domaine public déclassée. Le déclassement ne peut concerner que les dépendances du domaine public artificiel et les pas géométriques.

L'occupation ou l'exploitation d'une dépendance du domaine public, son utilisation dans des limites excédant le droit d'usage appartenant à tous sur les parties de ce domaine affecté au public est soumise à une autorisation de l'autorité compétente.

Enfin l'article 55 confie à une commission de contrôle des opérations domaniales la compétence de donner son avis sur les projets intéressant le domaine de l'État, des communes, des communautés rurales, des établissements publics, des sociétés d'économie mixte soumises au contrôle de l'État et des personnes morales de droit privé bénéficiant du concours financier de la puissance publique et soumises au contrôle de l'État. Ces dispositions posent le problème de la compétence juridique de la SAED à faire des concessions d'ouvrages et de biens publics dépendant du domaine public artificiel.

S'il est vrai que la 4^{ème} Lettre de Mission fait obligation à la SAED de procéder au transfert de la gestion des aménagements, il convient de préciser que la Lettre de Mission est un acte contractuel devant nécessairement être conforme, quant à la forme et quant au fond, aux dispositions de la loi en matière de gestion du domaine public.

En tout état de cause, la volonté de l'État de transférer la gestion a été manifeste même si le formalisme juridique n'a pas été respecté. Aussi, faut-il prévoir des dispositions explicites en vue de permettre à la SAED de concéder aux Unions les aménagements hydroagricoles.

Il restera alors à définir le statut juridique des aménagements structurants. Les gardera-t-on dans le domaine de l'État avec un régime de droit public ? Les concédera-t-on à la SAED pour lui permettre d'en tirer des ressources en fournissant un service d'adduction d'eau ou de drainage aux usagers ? Une autre solution peut être envisagée qui consisterait à réviser les statuts de la SAED pour lui donner la possibilité de concéder d'ordre et pour le compte de l'État les dépendances du domaine public artificiel de l'État que sont les ouvrages hydroagricoles structurants.

Une solution maximaliste peut conduire au déclassement du domaine public artificiel de l'irrigation et à le céder à la SAED, en portant la créance de l'État au passif du bilan de la SAED.

♦ **Recommandation n° 3 :**

- a) **Donner mandat à la SAED de concéder les aménagements hydroagricoles transférés et d'exploiter les aménagements hydroagricoles structurants contre perception d'une redevance pour services de l'eau sur les bénéficiaires.**
- b) **Soumettre les contrats de concession à l'avis de la Commission de Contrôle des Opérations Domaniales (CCOD) ou prévoir une dérogation dans l'acte portant mandat de concéder.**

E.1.2 LES RELATIONS JURIDIQUES ENTRE LES DIFFÉRENTS ACTEURS

E.1.2.1 LES RELATIONS ÉTAT / SAED

C'est la loi n° 65-01 du 20 janvier 1965 qui avait mis en place la SAED en lui conférant le statut d'établissement public à caractère industriel et commercial et en limitant sa zone d'action au seul Delta du fleuve Sénégal. Cette zone a finalement été étendue par la loi n° 79-29 du 24 janvier 1979 à l'ensemble de la vallée du fleuve Sénégal et de la vallée de la Falémé.

Mais ce statut conféré à la SAED s'est avéré incompatible avec les impératifs de développement assignés à la SAED. Ainsi, pour lui permettre d'avoir une souplesse de fonctionnement et de gestion nécessaire à la réussite de sa mission d'encadrement et de promotion de ce milieu rural, et à la réalisation des investissements destinés aux travaux d'aménagement hydroagricoles de la zone, en conformité avec les nouvelles orientations de la politique de développement rural, la loi n° 81-57 est venue transformer le statut de la SAED en celui de société nationale.

Selon cette loi, la SAED a pour rôle d'assurer le développement rural intégré de la zone écologique constituée du delta du Fleuve Sénégal, de la Vallée du Fleuve Sénégal et de la Vallée de la Falémé suivant les objectifs de la politique agricole du pays.

Il est également prévu que le patrimoine et l'outil de production confiés à la SAED restent la propriété de l'État, le capital social étant entièrement détenu par celui-ci et le cas échéant par des collectivités publiques.

Le décret n° 81-981 du 29 septembre 1981, portant approbation des statuts de la SN SAED, précise dans son rapport de présentation que le Gouvernement vise à doter cette société d'un cadre plus approprié lui permettant notamment la réalisation et l'entretien judicieux des aménagements hydroagricoles, la mise en place des facteurs de production à bonne date et la conduite efficiente des opérations de prestation de service en faveur des populations rurales de la zone.

La SAED a notamment pour objet la gestion et l'entretien des équipements d'intérêt général situés dans sa zone d'action.

Elle peut concéder par contrat aux coopératives et à tout autre tiers dont l'activité concourt à la réalisation de l'objet social, des terrains qui lui sont affectés. Les contrats liant les coopératives ou les tiers à la SAED devront être conformes aux contrats types approuvés par décret.

Manifestement les statuts actuels de la SAED ne sont pas en adéquation avec les objectifs figurant sur les différentes lettres de mission signées avec le Gouvernement. De manière spécifique et en rapport avec la maintenance des aménagements il convient de réviser lesdits statuts dans trois directions :

- premièrement, il convient de mandater explicitement la SAED pour représenter l'État dans les contrats de concession des aménagements transférés, afin d'éviter toute équivoque juridique ;
- deuxièmement, il convient de permettre à la SAED, non seulement de gérer les aménagements structurants pour le compte de l'État, mais aussi d'en tirer des ressources devant servir pour l'essentiel à la maintenance des aménagements ;
- troisièmement, il apparaît que la SAED, dans le cadre des aménagements transférés, se comporte comme une entreprise privée vis à vis des Unions pour exécuter des prestations de maintenance desdits aménagements contre rémunération. Il est nécessaire de préciser cette nouvelle mission dans les statuts de la SAED.

♦ **Recommandations n° 4 :**

- a) **Confier à la SAED, à travers ses statuts, un mandat de représentation de l'État pour la concession des aménagements hydroagricoles.**
- b) **Insérer, en annexe à l'acte portant le mandat, un règlement intérieur type des Unions Hydrauliques pouvant recevoir des concessions.**
- c) **Conférer à la SAED la possibilité d'effectuer des prestations rémunérées au profits des Unions Hydrauliques.**

E.1.2.2 LES RELATIONS SAED / UNIONS HYDRAULIQUES

E.1.2.2.1 Le contrat de concession

Nature juridique du contrat

C'est nominale un contrat de concession qui est un acte de transfert pour l'exploitation, la gestion et l'entretien régulier des casiers.

Régime juridique du contrat

Il est passé dans le cadre d'un transfert de responsabilité technique et financière d'exploitation et de gestion entre la SAED et les Unions Hydrauliques.

Nature juridique des biens

Il s'agit de biens relevant du domaine public de l'État.

Régime juridique des biens

Les biens sont constitués des aménagements hydrauliques (canaux d'irrigation et de drainage et leurs dépendances), des équipements et infrastructures publics (stations de pompage).

Les canaux d'irrigation et de drainage et leurs dépendances, les digues et leurs dépendances constituent des installations d'intérêt général appartenant au domaine public artificiel de l'État. Ils sont, de ce fait, imprescriptibles et inaliénables. Ils ne peuvent faire l'objet que de concessions et autorisations d'exploitation donnant lieu au paiement de redevances. Les exploitants n'ont donc sur ces canaux qu'un droit d'usage.

En ce qui concerne les équipements et matériels hydroagricoles, ce sont des biens publics relevant de la propriété de l'État et affectés au service public. Le transfert à ce niveau ne concerne que la gestion et par conséquent, ils devront être restitués à l'état où ils se trouvaient au moment du transfert. L'Union n'a qu'un droit d'usage et de jouissance sur ces matériels et équipements.

La validité des contrats

La validité des contrats dépend de la capacité juridique et de la compétence des parties à passer des contrats mais aussi de la procédure utilisée pour leur conclusion. Les parties sont constituées par la SAED et l'Union.

La SAED est une société nationale dont le capital est intégralement souscrit par l'État et le cas échéant par d'autres collectivités publiques. Elle constitue le cadre de l'intervention de l'État dans le domaine agricole et dans l'encadrement du développement rural dans la zone.

L'Union est constituée sous forme de GIE par des GIE d'exploitants ou des sections villageoise. L'Union de GIE a la personnalité juridique en tant que GIE. Il est vrai que, juridiquement, il n'est pas élégant de créer un GIE regroupant des GIE, mais cela est conforme à l'Acte Uniforme de l'OHADA. L'Union a la capacité juridique de passer des actes tels que le contrat.

La Section Villageoise est un démembrement de la coopérative. Elle n'a pas la personnalité juridique qui lui permettrait de passer des contrats parce que démembrement d'une coopérative sauf si la coopérative adhère et se fait représenter par la section villageoise.

♦ **Recommandation n° 5 :**

- a) **Faire adopter aux sections villageoises qui ne l'ont pas encore fait la forme juridique de GIE.**
- b) **Insérer dans l'acte de concession une clause obligeant les Unions Hydrauliques à participer à un éventuel fonds mutuel de garantie et de renouvellement pour la gestion des provisions constituées pour le renouvellement des équipements concédés.**
- c) **Annexer aux contrats de concession un cahier des clauses et charges.**
- d) **Annexer aux contrats de concession un statut-type des GIE d'exploitants agricoles.**
- e) **Annexer aux contrats de concession un modèle de règlement intérieur des GIE d'exploitants agricoles.**

E.1.2.2.2 Contrat de maintenance des équipements électriques, électromécaniques et hydromécaniques

Régime juridique du contrat

C'est un contrat conclu entre la SAED et l'exploitant et relatif à la maintenance en bon état de fonctionnement et d'entretien des équipements électriques, électromécaniques et hydromécaniques concédés au contractant. Il porte sur la nature des prestations, sa durée, les périodes et délais d'intervention, le coût des prestations, la révision des prix, les modalités de paiement des prestations livrées au contractant, les litiges.

Nature juridique des biens

Il s'agit des machines et appareillages électriques, électromécaniques et hydromécaniques qui constituent des biens publics relevant du domaine de l'État et gérés par le contractant.

Nature juridique des services

Ce sont des prestations de services au profit d'une personne privée. Ces services consistent en des contrôles systématiques électriques et mécaniques et la mise en service des stations de pompage (irrigation, drainage), le contrôle des appareillages hydromécaniques du réseau, des dépannages électriques et des réparations électriques ou mécaniques dans les stations ainsi que les réparations des appareillages hydromécaniques sur le réseau gravitaire de distribution.

Régime juridique des biens

Il s'agit de biens concédés au contractant qui en a une libre disposition et que la SAED s'engage à entretenir contre paiement de redevances.

Régime juridique des services

Ces prestations de services sont livrées au contractant moyennant le paiement de redevances dont le coût et les modalités de versement sont déterminés par le contrat.

La validité du contrat

La Division Autonome de Maintenance avait envisagé, dans son programme indicatif pour 1998, la conclusion, avec les Unions Hydrauliques, de contrats de maintenance pouvant couvrir différents types de prestations. Les contrats conclus entre la SAED (DAM) et les Unions entrent dans ce cadre.

La SAED est une société nationale disposant de la personnalité morale et de la capacité de contracter. L'Union, quant à elle, est un GIE exploitant un aménagement concédé. Elle bénéficie de la personnalité morale et de la capacité juridique de passer certains actes comme le contrat.

Si l'analyse interne du contrat ne soulève aucune difficulté, il n'en est pas de même pour son analyse externe. En effet, la confrontation du contrat de maintenance et du contrat de concession fait constater que la SAED peut être auprès des Unions à la fois prestataire de services commerciaux et gestionnaire d'une mission de service public d'assistance et de conseil. A défaut d'être contradictoires, ces deux missions semblent difficilement compatibles autour des aménagements transférés. Aussi convient-il de penser à une plus grande autonomie de la branche commerciale de la SAED que constitue la DAM.

♦ Recommandation n° 6 :

- a) Renforcer l'autonomie de la DAM en matière de gestion commerciale et financière.**
- b) Mettre en conformité les statuts de la SAED avec les missions de la DAM.**

E.1.2.3 LES RELATIONS UNIONS HYDRAULIQUES / GIE D'EXPLOITANTS

Les GIE d'exploitants sont les membres des Unions hydrauliques et constituent l'unité de base pour l'exploitation des terres irriguées. Leurs relations avec les Unions doivent être régies par les statuts de l'Union et son règlement intérieur, qui fixe notamment les obligations des membres et leurs droits. Toutefois, il ne semble pas judicieux de laisser aux Unions toute latitude pour en fixer le contenu. Aussi, comme prévu précédemment, un modèle type de règlement intérieur doit-il être annexé au contrat de concession.

Ce modèle de règlement intérieur devra être conforme à des dispositions plus générales pouvant s'appliquer aussi bien aux paysans regroupés dans les GIE qu'aux privés indépendants. Ces dispositions générales peuvent constituer la Charte de l'Irrigation dont le principal objet devra être de fixer les obligations et les droits du détenteur de terres irrigables et d'explicitier les dispositions du décret n° 98-556 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives à la police de l'eau.

♦ **Recommandation n°7 :**

- a) Régir les relations entre les Unions et les GIE d'exploitants agricoles dans les modèles de statuts et le règlement intérieur des Unions qui seront annexés au contrat de concession.**
- b) Établir et faire adopter la Charte du Domaine Irrigué par un acte réglementaire (décret).**

E.1.2.4 LES RELATIONS SAED /COMMUNAUTÉS RURALES(CR)

Actuellement, les relations entre la SAED et les communautés rurales se limitent essentiellement à l'assistance que la SAED leur apporte pour la réalisation des Plans d'Aménagement et d'Occupation des Sols (PAOS). Cette action est fort intéressante dans une perspective de participation des CR au financement de la maintenance des aménagements structurants. En effet, les CR estiment généralement ne pas pouvoir contribuer au fonds de maintenance car ne tirant aucune ressource des terres aménagées. Or, les PAOS jettent les bases d'un cadastre rural qui permettra la mise en place d'une taxe foncière sur les terres de culture, déjà préconisée par les propositions de réforme de la fiscalité locale en cours de discussion.

A terme, une partie de la taxe foncière sur les terres de culture pourrait être affecté au fonds de maintenance. Dans ce cadre la SAED doit intensifier la mise en place des PAOS pour activer l'adoption d'une réforme de la fiscalité locale.

A cet égard, comme piste de réforme. en attendant que le cadastre rural soit fait sur l'ensemble du territoire, il est possible de prévoir la perception de cette taxe foncière au profit des collectivités locales au titre des anciennes zones pionnières faisant l'objet d'aménagement spéciaux et affectées à elles par l'État, en application des dispositions de l'article 27 de la loi de 1996.

♦ **Recommandation n° 8 :**

Accélérer la mise en place des Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS).

E.2 LE FINANCEMENT DE LA MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS

Le financement de la maintenance soulève trois préoccupations majeures que sont l'origine des ressources, la levée des ressources et la gestion des ressources.

E.2.1 L'ORIGINE DES RESSOURCES FINANCIÈRES

A priori trois contributeurs au fonds de maintenance peuvent être identifiés, il s'agit de l'État, des collectivités locales et des usagers.

E.2.1.1 LA CONTRIBUTION DE L'ÉTAT

La contribution de l'État peut être constituée par une dotation de crédit budgétaire destinée au fonds et/ou des recettes fiscales spécialement affectées au fonds. Les crédits budgétaires peuvent être fonction des besoins exprimés dans le programme annuel ou pluriannuel de maintenance.

Le transfert de ressources fiscales et ou parafiscales au profit du fonds de maintenance peut concerner la *redevance eau* perçue normalement au profit du Fonds National de l'Hydraulique, en application des dispositions des articles 26 et 27 du décret n° 98-555 du 25 juin 1998, portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captages et de rejet de l'eau. Dans le cadre du financement du fonds de maintenance, la redevance eau destinée au Fonds National de l'Hydraulique pourrait être affectée à l'entretien des aménagements structurants. Le manque à gagner pour le Fonds National de l'Hydraulique est insignifiant, étant donné que la redevance eau n'est pas actuellement perçue dans la zone des aménagements concernés.

Toutefois, il faut noter qu'il est perçu actuellement une redevance au profit de l'OMVS, dont le niveau actuel ne nous paraît pas incompatible avec une autre redevance. La redevance OMVS est fixée par la Résolution n° 00287 du 21 avril 1998 à des montants variant selon les saisons de 400 FCFA par hectare à 1700 FCFA pour les cultures vivrières et à 1,30 FCFA par mètre cube pour les cultures industrielles.

L'État devra participer directement au fonds de maintenance à travers des dotations budgétaires en sa qualité de propriétaire mais aussi pour la couverture du coût de la maintenance des aménagements qui ne peut être imputée à un bénéficiaire identifiable.

Il est souhaitable, compte tenu des politiques de désengagement de l'État, qu'une partie seulement des besoins du fonds de maintenance soit couverte par l'État et que cette partie soit décroissante dans le temps. En même temps, la part des autres contributeurs devrait être croissante, de sorte qu'au bout d'une période à déterminer l'État puisse se désengager de la maintenance à l'exception des coûts non imputables à un usager identifiable.

E.2.1.2 LA CONTRIBUTION DES COMMUNAUTÉS RURALES

La principale ressource des communautés rurales est la taxe rurale dont le taux de recouvrement est très faible. La CR de Ross Béthio, avec un budget annuel de 70 millions de FCFA, l'une des plus riches (ou plus tôt des moins pauvres) du Sénégal, ne peut pas dégager une épargne budgétaire destinée au financement des investissements locaux.

Dans ce contexte, il n'est pas possible de demander aux CR de contribuer à un fonds de maintenance sans avoir au préalable réformer la fiscalité locale dans le sens d'un plus grand rendement. Or, bien que les propositions de réforme de la fiscalité locale en cours de discussion visent une amélioration des ressources des collectivités locales, elles n'auront pas, dans les cinq années à venir, un impact financier de nature à leur permettre de contribuer de façon significative à un fonds de maintenance des aménagements hydroagricoles. Si ces réformes sont adoptées, il sera possible, dans un horizon de dix ans, c'est à dire cinq années après le démarrage de l'implantation des réformes, de demander aux collectivités locales de participer au financement du fonds de maintenance.

E.2.1.3 LA CONTRIBUTION DES USAGERS

L'idée de faire contribuer les usagers des ouvrages structurants renvoie à un principe de financement du secteur public connu sous le nom de **principe d'équivalence**. Il s'agit de dire que chaque citoyen contribue, pour un montant équivalent au bénéfice reçu, au titre du service qu'il faut financer. L'application de ce principe conduit à la tarification du service public dont il s'agit. Il y a deux variantes de la tarification : la tarification directe à l'utilisateur et la tarification par cotisation.

La **tarification directe à l'utilisateur** consiste à répartir le coût de revient du service en fonction du bénéfice que reçoit chaque usager. La **tarification par cotisation** consiste à répartir le coût de revient du service entre les différents usagers, à part égale, sans se soucier du bénéfice reçu par chacun.

Il convient de préciser que tous les services ne sont pas "tarifiables" et que, même si un service est "tarifiable", il n'est pas toujours aisé de déterminer le bénéfice reçu.

1 Ainsi, en matière d'irrigation, la première question à résoudre est l'identification de la
2 nature du service rendu. Sans doute peut-on affirmer que le service est un service de
3 fourniture d'eau et d'accès à des réseaux d'assainissement, cependant, à défaut de
4 pouvoir mesurer les volumes d'eau délivrés ou rejetés, il est difficile de mesurer le
5 bénéfice reçu. Face à cette difficulté la solution consiste à indexer le bénéfice reçu
6 sur la surface occupée. Toutefois, cette indexation ne permettra pas d'apprécier les
7 aspects qualitatifs du service de l'eau et occulte la question de savoir si celui qui ne
8 reçoit pas le service doit contribuer. Pourtant, il semble financièrement intéressant de
9 faire contribuer tous les affectataires de parcelles irrigables même si la parcelle n'est
10 pas exploitée. En effet, cette solution offrirait l'opportunité d'une sanction contre les
11 affectataires de parcelles qui ont pour seul désir de spéculer sur la terre dans la
12 perspective d'une privatisation des terres ou pour des raisons familiales et de droit
13 coutumier incompatibles avec la loi.

14 Dans cette démarche d'une taxation active (incitation ou désincitation), il est possible
15 d'imaginer que la contribution de l'État soit indexée sur l'étendue des terres
16 desservies par les aménagements structurants mais non aménagées. Une telle
17 mesure assure la dégressivité dans le temps de la contribution de l'État au rythme de
18 la politique d'aménagement des terres et, inversement, la progressivité de la
19 contribution des usagers.

20 La démarche de tarification fondée sur le bénéfice reçu, qui sert de socle au
21 financement de la maintenance, interdit toute taxation au profit du fonds de
22 maintenance des activités situées à l'aval de la production agricole. En effet, **selon le**
23 **principe de l'équivalence, le bénéfice reçu doit être un bénéfice direct.** Ainsi,
24 l'idée d'un prélèvement sur l'activité de décorticage du riz ou de conserverie de
25 tomates doit être exclue du fait de l'absence de bénéfice reçu directement.

26 Il faut, par ailleurs, souligner que ces activités sont soumises, en application de la
27 fiscalité actuelle, aux impôts locaux tels la patente et l'impôt foncier bâti. Une partie
28 de ces impôts pourrait être reversée directement au fonds de maintenance lorsque la
29 situation financière des collectivités locales s'améliorera. De plus, il n'est pas
30 acceptable de soumettre ces entreprises à des taxes qui viendront diminuer leur
31 compétitivité, déjà entamée sur le marché par la concurrence d'une activité non
32 formelle qui échappe en grande partie à l'impôt, notamment en ce qui concerne le
33 décorticage du riz.

1 ♦ **Recommandation n°9 :**

- 2 **a) Faire contribuer de préférence tous les usagers du service de l'eau fourni**
3 **par les structurants au prorata de la surface des terres affectées, pour**
4 **autant que cela ne soit pas un handicap à la mise en place et à la gestion**
5 **paritaire du fonds de maintenance.**
- 6 **b) Indexer la contribution de l'État sur les terres irrigables non affectées.**
- 7 **c) Affecter la redevance eau, à percevoir dans la zone, aux fonds de**
8 **maintenance des aménagements structurants.**

9 **E.2.2 LA LEVÉE DES RESSOURCES**

10 **E.2.2.1 LA LIQUIDATION ET LE RECOUVREMENT**

11 La liquidation et le recouvrement des contributions au fond de maintenance sont à
12 aborder en fonction de la nature de chacune d'elles.

13 *La dotation de l'État*

14 La dotation de l'État doit être fixée en fonction des coûts standards de maintenance
15 ou programmes pluriannuels de maintenance, afin d'éviter des ruptures dans le
16 financement de la maintenance. Les crédits budgétaires ainsi arrêtés seront, au titre
17 de chaque année budgétaire, reversés en fonction de la programmation de la
18 maintenance dans un compte bancaire qui recevra les ressources du fonds de
19 maintenance et dont la signature est celle de la SAED.

20 *La redevance eau*

21 La redevance eau est liquidée et recouvrée par le concessionnaire de l'eau dans la
22 zone, c'est-à-dire la SAED. Elle recouvre les ressources et les reverse au fonds de
23 maintenance, déduction faite du coût de la redevance OMVS.

24 *La redevance pour service de l'eau*

25 Cette redevance est liquidée et perçue par l'exploitant des aménagements
26 structurants et reversée intégralement au fonds de maintenance.

27 *La redevance des aménagements terminaux et collectifs*

28 Elle est liquidée et recouvrée par les Unions hydrauliques et la part correspondant
29 aux provisions légales minimum pour gros entretien et renouvellement est
30 obligatoirement reversée dans le *fonds mutuel de garantie et de renouvellement des*
31 *aménagements terminaux.*

♦ **Recommandation n° 10 :**

- a) ***Dans l'immédiat, confier à la SAED la liquidation et le recouvrement de la dotation de l'État, de la redevance eau et de la redevance relative aux aménagements structurants.***
- b) ***A terme, confier aux groupements d'usagers des aménagements structurants, lorsqu'ils seront constitués, la liquidation et le recouvrement de la redevance relative aux aménagements structurants.***
- c) ***Laisser le recouvrement de la redevance des aménagements terminaux et collectifs aux Unions Hydrauliques.***

E.2.2.2 LES GARANTIES DU RECOUVREMENT

Les différentes ressources pour le financement de la maintenance doivent bénéficier de toutes les garanties de recouvrement dont disposent les taxes indirectes en matière de recouvrement.

En outre, il est possible d'insérer dans les actes d'affectation des terres une obligation de domiciliation bancaire, irrévocable sauf autorisation du Fonds de maintenance, et une autorisation de l'affectataire donnée au banquier de débiter son compte du montant de la taxe de maintenance sans avis préalable au début de chaque campagne. Il est en effet peu probable que des irriguants privés, ayant de surcroît investi pour aménager leurs terres, n'aient pas de compte bancaire.

♦ **Recommandation n° 11 :**

- a) ***Conférer à la redevance relative aux aménagements structurants toutes les garanties de recouvrement en matière de taxes indirectes.***
- b) ***Créer une obligation de domiciliation bancaire pour tous les affectataires de terres assujetties à la redevance relative aux aménagements structurants.***

E.3 L'ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS

E.3.1 LE FONDS DE MAINTENANCE DES AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS

La responsabilité de la maintenance des aménagements revient à l'exploitant, qui est chargé de fournir le service aux usagers. Il ne peut pas, sans risque de grande confusion, transférer aux usagers uniquement la responsabilité de la maintenance des aménagements hydroagricoles qu'il exploite¹. Or, actuellement, l'exploitant est la SAED, même s'il est envisageable que des sociétés d'usagers des aménagements structurants soit mises en place pour les exploiter à leur propre compte.

¹ La notion d'exploitation se rapporte ici à l'exploitation technique et commerciale des ouvrages, et non pas à l'exploitation agricole des terres irriguées.

1 Le schéma actuel d'organisation de la maintenance conduit à laisser entièrement la
2 gestion du fonds à la SAED : elle est responsable de la liquidation, du recouvrement
3 et de la gestion des ressources du fonds. La responsabilité des organes de la SAED
4 est identique à celles qu'ils ont dans l'exercice de leurs compétences actuelles. Un
5 comité consultatif, regroupant les usagers, les représentant de l'État, voire des
6 collectivités, ainsi que la SAED, pourrait être créé. Il n'aurait qu'un rôle consultatif et
7 aucune responsabilité juridique dans la gestion des fonds et encore moins dans
8 l'exploitation des aménagements structurants.

9 Cette solution a toutefois l'avantage d'être simple par rapport à la situation actuelle et
10 est réalisable immédiatement. Elle présente l'inconvénient de ne pas associer
11 véritablement les usagers dans la gestion du fonds.

12 L'implication des usagers dans la gestion des aménagements structurants, à l'image
13 de ce qui se fait actuellement au niveau des aménagements terminaux et collectifs,
14 est un objectif. Il figure dans le PDRG et dans les dernières Lettres de Mission².
15 Aussi, une fois passée la phase de mise au point des procédures et d'apprentissage
16 à travers la cogestion, qui laissera le temps de constituer les groupements d'usagers
17 autour du (des) fonds de maintenance, on pourra envisager de confier à ces
18 groupements l'exploitation des aménagements structurants. Le rôle de la SAED
19 pourra alors de limiter à l'exercice d'un droit de regard sur l'utilisation des ressources
20 financières apportées par l'État et à la maîtrise d'œuvre des travaux d'entretien et du
21 renouvellement des équipements, pour le compte des groupements d'usagers.

22 **E.3.2 LE FONDS DE GARANTIE ET DE RENOUVELLEMENT DES AMÉNAGEMENTS** 23 **TERMINAUX ET COLLECTIFS**

24 Ce fonds, compte tenu de sa nature, devra être géré par les concessionnaires et le
25 concédant devrait avoir un droit de regard dans la gestion de ce fond.

² Se reporter au chapitre B.

♦ **Recommandation 12 :**

- a) **Confier, dans un premier temps, la gestion du (ou des) fonds de maintenance à la SAED avec l'objectif d'utiliser ce (ces) fonds pour engager une concession de l'exploitation des aménagements structurants concernés en direction des usagers.**
 - b) **Mettre en place un système de contribution financière de l'État qui incite à installer d'autres usagers dans les terres encore non affectées.**
 - c) **Insérer dans l'acte d'affectation des terres une obligation d'adhésion de l'attributaire à l'organisation d'usagers concessionnaire ou participante à l'exploitation des aménagements structurants auxquels ses terres sont raccordées.**
 - d) **Prévoir un droit de regard de la SAED dans la gestion du fonds mutuel de garantie et de renouvellement des aménagements terminaux et collectifs.**
- a)

CHAPITRE F

ÉVALUATION PRÉVISIONNELLE DES COÛTS

F. ÉVALUATION PRÉVISIONNELLE DES COÛTS

F.1 OBJECTIFS

L'évaluation prévisionnelle des coûts de maintenance répond aux objectifs suivants :

- estimer le montant annuel des travaux d'entretien des différentes infrastructures afin de le comparer à la capacité contributive des usagers et de déterminer par suite le degré de prise en charge de ces travaux par les usagers ;
- en tenant compte des capacités contributives analysées antérieurement, proposer une grille de répartition évolutive des charges de maintenance entre l'État, les usagers et d'éventuels autres participants.

F.2 MÉTHODOLOGIE

L'évaluation des coûts d'entretien des ouvrages est basée sur le croisement de deux types d'informations :

- l'analyse de l'historique des travaux de maintenance effectués par la SAED sur les ouvrages structurants et terminaux non transférés et par les Unions Hydrauliques sur les ouvrages terminaux transférés ;
- des données normatives, issues de l'expérience du Consultant sur des ouvrages comparables¹.

Des visites de terrain ont, par ailleurs, permis de se faire une idée de l'état actuel des ouvrages.

F.2.1 LA BASE DE DONNÉES *MAINTENANCE*

Les données concernant l'historique de la maintenance ont fait l'objet d'un traitement à l'aide d'une base de données développée sur Microsoft Access, compatible avec le répertoire des ouvrages existant à la SAED.

Les informations traitées dans la base de données *Maintenance* sont les suivantes :

- table *Nomenclature des interventions* : cette table récapitule l'ensemble des types d'interventions de maintenance pratiquées sur les ouvrages hydroagricoles ;
- table *Historique des interventions* : cette table contient la liste des interventions pratiquées sur les ouvrages hydroagricoles de la Vallée. Elle est constituée par croisement de la *Nomenclature des interventions* avec le *Répertoire des ouvrages*, chaque opération étant le résultat d'un certain type d'intervention appliqué à un ouvrage particulier ;
- table *Signalétique documentation* : cette table contient la liste de la documentation consultée classée par ouvrage. Deux types de documents ont été traités :
 - les documents décrivant les caractéristiques des ouvrages,
 - les documents décrivant les interventions de maintenance (marchés de travaux en particulier).

L'intérêt de la table *Signalétique documentation* est, au départ, limité à la présente étude : elle facilite le travail en constituant un classement approprié de la documentation consultée. Cependant, cette table pourrait être utilisée par la suite pour constituer la base documentaire concernant la maintenance.

La structure informatique de la base de données est décrite en annexe F1.

¹ Principalement Office du Niger au Mali et SIREMO au Mozambique.

- 1 Le contenu actuel de la base de données maintenance, saisi pour les besoins de
2 l'étude, est le suivant :
- 3 ➤ *Nomenclature des interventions* : environ 80 types d'interventions normalisées ont
4 été saisies puis classées en 6 rubriques :
- 5 1. Faucardages et nettoyages
6 2. Terrassements (curage et remblai)
7 3. Ouvrages de génie civil
8 4. Appareillages hydromécaniques
9 5. Stations de pompage
10 6. Travaux en régie
- 11 ➤ *Historique des interventions* : 80% des marchés d'entretien passés par la SAED
12 depuis 1990 ont été saisis dans la base de données, soit un total de
13 289 interventions affectées chacune à un aménagement² ; les autres, qui ne
14 pouvaient pas être affectés à un aménagement, ont été saisis sous Excel ;
- 15 ➤ *Signalétique documentation* : 122 documents ont été saisis, dont certains
16 concernent plusieurs aménagements, soit un total de 186 enregistrements ; ces
17 documents ont été classés selon les types suivants :
- 18 – Études
19 – Projet, DCE
20 – Récolement
21 – NEG
22 – Manuel d'entretien (autre que les NEG)
23 – Programme d'entretien
24 – Marché
25 – Rapport de fin de travaux
26 – Bilan d'entretien
27 – Divers
- 28 Différents traitements de l'information ont été mis au point sous la forme de requêtes
29 Access. Ces traitements permettent de réaliser les opérations suivantes :
- 30 ➤ *détermination de l'assiette de maintenance* pour les différents types d'ouvrages,
31 c'est-à-dire des quantités auxquelles on appliquera ensuite les taux d'entretien
32 normalisés ;
- 33 ➤ *calcul des prix unitaires moyens* (moyenne directe et moyenne pondérée en
34 fonction des quantités) ;
- 35 ➤ *calcul des quantités de travaux* réalisées par aménagement.
- 36 Ces différents traitements permettent d'établir les coûts normalisés de maintenance.

² Naturellement, certains marchés concernent plusieurs aménagements ; ils ont été décomposés pour affecter à chaque aménagement concerné la part qui lui revient.

F.2.2 LES COÛTS NORMALISÉS

F.2.2.1 RÉSEAUX

Le calcul des coûts normalisés repose sur l'utilisation de deux démarches :

- d'une part, l'application de *normes standards* définissant la période de retour des différentes interventions sur la base d'une quantité fixe (exemple : curage sur une épaisseur de 20 cm tous les 20 ans) ; les normes sont celles appliquées depuis une dizaine d'années à l'Office du Niger, ainsi que dans d'autres périmètres rizicoles en Afrique ;
- d'autre part, la détermination de *taux d'intervention* par rapport à l'assiette correspondante (exemple : curage annuel de 2% du volume total d'un bief) ; les taux résultent de l'analyse des historiques d'interventions et de considérations qualitatives telles que :
 - l'homogénéisation des taux pour des aménagements de même type ;
 - l'état actuel des aménagements ;
 - le service actuellement rendu par l'aménagement (superficie effectivement cultivée).

La première méthode est généralement difficilement applicable en ce qui concerne les aménagements structurants. En effet, elle conduirait à des coûts très élevés pour certains aménagements qui n'ont pourtant fait l'objet d'aucun travaux depuis 10 ans (exemple : le Djeuss). Elle a cependant permis de comparer les résultats obtenus à partir de l'analyse des historiques afin de vérifier que cette dernière méthode n'entraîne pas une surestimation des coûts dans certains cas particuliers où l'on aurait pris en compte des travaux d'amélioration (ou encore travaux de rattrapage) plutôt que des travaux d'entretien.

Les calculs des taux annuels d'intervention et les coûts correspondants sont donnés en annexe F2.

En ce qui concerne les aménagements terminaux, on a pu comparer les coûts résultant de l'application des normes de maintenance avec les dépenses d'entretien réellement effectuées par les Unions Hydrauliques (périmètres transférés) et par la SAED (périmètres non transférés). On obtient ainsi une fourchette dans laquelle doit être compris le coût d'entretien des aménagements.

Le calcul des coûts d'entretien des aménagements terminaux est présenté en annexe F2.

F.2.2.2 STATIONS DE POMPAGE ET APPAREILLAGES

A la différence des réseaux, on ne dispose, pour les stations de pompage ni pour les appareillages sur réseau, de normes techniques détaillées permettant de calculer un coût de maintenance. Tout au plus peut-on évaluer le coût de la maintenance systématique, mais il n'est pas possible d'attribuer une durée de vie à chaque pièce d'une pompe ou d'une armoire électrique.

1 Les normes connues sont exprimées en pourcentage du coût de l'investissement.
2 Ces normes ne permettent pas de refléter la réalité de la situation dans la vallée du
3 fleuve Sénégal.

4 ♦ **Coût d'entretien**

5 Le coût normalisé d'entretien des stations de pompage a été établi au prorata du
6 nombre de pompes et de la puissance installée, en prenant comme base de calcul :

- 7 ➤ pour l'entretien systématique, le montant annuel des contrats de maintenance par
8 pompe appliqué par la DAM ;
- 9 ➤ pour les pièces détachées et la sous-traitance, les dépenses annuelles effectuées
10 par la délégation de Dagana pour les stations non transférées depuis 1995.

11 Les résultats obtenus sont ensuite extrapolés à l'ensemble des stations.

12 ♦ **Provisions pour renouvellement**

13 Les provisions pour renouvellement ont été également calculées au prorata de la
14 puissance installée pour les stations de pompage et en fonction de la superficie
15 aménagée pour ce qui concerne les appareillages sur réseau.

16 Le principe du calcul est le suivant :

- 17 – calcul du coût d'investissement par kilowatt, sur la base des données
18 disponibles (NEG), pour les différentes composantes en jeu : appareillage
19 électrique³, appareillage hydromécanique, génie civil⁴ ; extrapolation à
20 l'ensemble des stations et des réseaux ;
- 21 – révision des durées de vie des éléments, en se basant sur des documents de
22 référence et sur l'expérience dans la vallée :
 - 23 . appareillage électrique : 15 ans ;
 - 24 . appareillage hydromécanique : 40 ans ;
 - 25 . génie civil : 75 ans ;
- 26 – l'amortissement est égal au coût d'investissement divisé par la durée de vie.

27 Nous n'appliquons pas de coefficient d'actualisation comme dans les NEG ; le
28 placement des sommes provisionnées dans des comptes rémunérés doit permettre
29 de faire face en partie à l'actualisation des prix. En tout état de cause, le montant des
30 provisions doit être indexé sur l'indice des prix correspondant.

3 Le coût de l'appareillage électrique est pris égal à 60% du coût total de l'appareillage.

4 La révision des prix liée à la dévaluation a été appliquée.

F.3 RÉSULTATS

F.3.1 COÛTS D'ENTRETIEN ET DE FONCTIONNEMENT ANNUELS

F.3.1.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET COLLECTIFS

Le coût de maintenance est déterminé en ajoutant au coût annuel des travaux le coût des études et contrôle de travaux : 7% du montant des travaux, en supposant que la majorité des travaux ne nécessitent pas d'études et que celles-ci se limitent à quelques interventions particulières.

Les tableaux suivants récapitulent les principales composantes des coûts de maintenance normalisée des aménagements structurants et la répartition par Délégation.

**Tableau F-1 : Coûts normalisés annuels de maintenance
des aménagements structurants, par type**

(en milliers FCFA hors TVA)

Type d'aménagement	Type de coût			
	Coût standard	Études et contrôle	Total	
Adduction	429 651	30 076	459 726	29,0%
Drainage	288 335	20 183	308 518	19,5%
<i>S/total add. + drainage</i>	717 986	50 259	768 245	48,5%
Transformateurs	41 812	2 927	44 738	2,8%
Digues	31 011	2 171	33 182	2,1%
Pistes	688 825	48 218	737 043	46,6%
Total	1 479 634 93,5%	103 574 6,5%	1 583 209 100%	

EntPrim / Tab F1

**Tableau F-2 : Coûts normalisés annuels de maintenance
des aménagements structurants, par Délégation**

(en milliers FCFA hors TVA)

Type d'aménagement	Délégation				
	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Ensemble
Adduction	395 445	7 389	56 892	-	459 726 60%
Drainage	227 751	80 767	-	-	308 518 40%
<i>S/total add.+drainage</i>	623 196 81,1%	88 156 11,5%	56 892 7,4%	- 0,0%	768 244 100%
Transformateurs	26 009	13 628	5 101	-	44 738
Digues	5 712	27 471	-	-	33 183
Pistes	174 722	508 821	-	53 500	737 043
Total	829 639 52,4%	638 076 40,3%	61 993 3,9%	53 500 3,4%	1 583 208 100%

EntPrim / Tab F2

L'estimation globale donne un résultat de 1 583 millions FCFA, mais avec une incertitude sur le coût de maintenance des pistes (linéaire inconnu à Matam et incertain dans les autres Délégations).

Le coût normalisé moyen annuel de maintenance des infrastructures d'adduction et de drainage est de 768 millions FCFA, dont :

- 60% en adduction et 40% en drainage (respectivement 63% et 37% dans la Délégation de Dagana) ;
- 81% pour la seule Délégation de Dagana (qui correspond en fait au Delta).

A ces charges de maintenance doivent être ajoutés 6,4 millions FCFA de coûts de fonctionnement des stations de pompage (électricité et frais de pompiste). Ces coûts ne concernent que les infrastructures collectives de drainage de la délégation de Dagana⁵.

Les coûts détaillés par ouvrage sont donnés en annexe F2.

Le tableau suivant compare les coûts normalisés annuels de maintenance avec des valeurs comparables de la 6^{ème} Lettre de Mission.

⁵ On a supposé que le coût de pompage à la station de Ronkh resterait nul, cette station n'ayant pas fonctionné depuis deux ans.

1 **Tableau F-3 : Comparaison entre coûts normalisés et budget LM6**

(en millions de FCFA par an)	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total	Stand/LM6
Adduction :						
- coût standard	395	7	57	-	460	1,2
- coût moyen LM6	187	50	150	-	387	
Drainage :						
- coût standard (hors émissaire)	99	81	-	-	180	0,9
- coût moyen LM6 (hors émissaire)	118	75	-	-	193	
Sous-total adduction + drainage :						
- coût standard (hors émissaire)	495	88	57	-	640	1,1
- coût moyen LM6 (hors émissaire)	305	125	150	-	580	
- ratio standard / LM6	1,6	0,7	0,4	-	1,1	
Transformateurs et lignes électriques :						
- coût standard	26	14	5	-	45	0,3
- coût moyen LM6	50	33	50	-	133	
Digues et pistes de production :						
- coût standard	180	536	-	54	770	2,9
- coût moyen LM6	118	63	33	50	265	
Total :						
- coût standard (hors émissaire)	701	638	62	54	1 455	1,5
- coût moyen LM6 (hors émissaire)	473	222	233	50	978	
- ratio standard / LM6	1,5	2,9	0,3	1,1	1,5	

EntPrim / F6 Compar LM6

En ce qui concerne les infrastructures d'adduction et de drainage, les coûts d'ensemble sont du même ordre, mais d'importantes différences existent, notamment pour Dagana, qui s'expliquent en partie par le fait que les adducteurs viennent de bénéficier de travaux périodiques de curage et d'endiguement qui ne sont donc pas programmés dans la LM6 alors que les coûts standards annuels en prévoient une partie chaque année⁶.

Le coût normalisé annuel global est largement supérieur à la prévision budgétaire inscrite dans la Sixième Lettre de Mission de la SAED au titre de l'entretien régulier (hors entretien de rattrapage). Cet écart est dû, pour l'essentiel, à la rubrique *Digues et pistes de production*, dont le coût normatif (hors Matam) est près de trois fois supérieur à celui prévu dans la LM6 (Matam compris).

Les normes d'entretien ne sauraient être remises en question, les fréquences de travaux retenues correspondant au minimum acceptable pour des *pistes* de grande circulation. En revanche, le linéaire entretenu pourrait être revu à la baisse : en effet, nous avons pris en compte, dans l'assiette de la maintenance des pistes, la totalité du linéaire cartographié, alors que certaines pistes ne sont actuellement pas ou plus en état de circulation. Cette situation concerne surtout les trois Délégations de la Vallée. Nous proposons d'envisager une augmentation progressive du montant alloué à l'entretien des pistes, en liaison avec un suivi du service de la circulation, afin de réévaluer les besoins réels.

⁶ Les coûts de curage et de recharge des cavaliers représentent effectivement près de 50% des coûts standards annuels de maintenance des adducteurs en remblai.

1 Le coût normatif d'entretien des *transformateurs* est nettement inférieur à celui prévu
2 dans la LM6. Ce coût est calculé sur la base des entretiens réalisés sur un parc
3 relativement neuf, il pourrait donc être amené à augmenter un peu avec le
4 vieillissement du matériel. Cependant, ce coût prend également en compte un
5 renouvellement régulier des équipements. Nous maintenons donc notre estimation,
6 qui pourra être revue dans les années à venir.

7 **F.3.1.2 AMÉNAGEMENTS TERMINAUX**

8 **F.3.1.2.1 Réseaux**

9 Le tableau ci-dessous récapitule les coûts d'entretien des réseaux par hectare,
10 calculés selon les différentes méthodes d'estimation (voir détail des calculs en
11 annexe F2).

12 **Tableau F-4 : Aménagements terminaux – Coût d'entretien des réseaux**

Méthode d'estimation	Coût annuel par hectare brut aménagé
Calcul à partir des normes techniques de maintenance	35 000 F/ha
Estimation des travaux réalisés par les Unions Hydrauliques	2 200 à 4 200 F/ha ⁷
Estimation des travaux réalisés par la SAED	13 000 F/ha

13 Les écarts très importants entre les différentes estimations peuvent s'expliquer par
14 plusieurs facteurs :

- 15 ➤ les Unions ont hérité de périmètres réhabilités depuis 5 à 10 ans et n'ont pas
16 encore eu à faire face à de grosses dégradations ;
- 17 ➤ certains travaux sont réalisés sans frais par les usagers eux-mêmes ; c'est
18 souvent le cas de l'entretien des canaux tertiaires, qui représente une charge de
19 annuelle de 10 000 F/ha dans le calcul à partir des normes de maintenance ;
- 20 ➤ les entretiens réalisés consistent en des entretiens curatifs, mais ne permettent
21 pas de maintenir les caractéristiques initiales des ouvrages (exemple du drain D2
22 de Boundoum, voir chapitre B) ;
- 23 ➤ la qualité des travaux n'est pas conforme aux normes techniques requises et les
24 prix unitaires sont donc inférieurs à ceux utilisés dans le calcul à partir des
25 normes (exemple de l'entretien des canaux tertiaires par la SAED, qui consiste en
26 un simple reprofilage au grader alors que les normes prévoient des
27 rechargements en remblai compacté).

⁷ On rappelle qu'il s'agit de la charge annuelle moyenne divisée par la **superficie brute totale** du périmètre ; dans la réalité, la charge est répartie par hectare **exploité**.

Cependant, on considère que les travaux réalisés par la SAED sur les périmètres non transférés donnent une bonne approximation des besoins en travaux d'entretien périodique, car il a été procédé, en 1999, à une remise au gabarit assez complète des canaux et des drains qui est prise en compte dans cette estimation. Il faut y ajouter le coût de faucardage, de l'ordre de 10 000 F/ha/an (canaux et drains). On obtient ainsi un coût d'entretien de l'ordre de 25 000 F/ha/an, réseau tertiaire compris.

Ce coût s'applique à un réseau en terre sans protection de latérite, qui est plus sensible à l'érosion qu'un réseau latérité. La majorité des périmètres transférés bénéficient de réseaux latérités, pour lesquels la charge d'entretien est réduite d'environ 40%, soit un coût de l'ordre de 15 000 F/ha/an.

On considérera, pour les périmètres transférés, une charge d'entretien des réseaux comprise dans une fourchette de 15 à 35 000 F/ha/an, avec une **valeur moyenne annuelle de 20 000 FCFA par hectare brut aménagé**.

F.3.1.2.2 Entretien des stations de pompage

Le coût normalisé d'entretien des stations de pompage se décompose en deux parties :

- *l'entretien systématique* est calculé sur la base du coût annuel de la DAM, réparti sur l'ensemble du parc de pompes ; le coût par pompe est évalué à 362 000 FCFA (voir chapitre B) ;
- *les fournitures et la sous-traitance* sont estimées à partir des dépenses annuelles effectuées par la délégation de Dagana pour les stations non transférées depuis 1995 (sauf 1998 non disponible) ; il s'agit d'une série complète de 72 données (18 stations pendant 4 ans). Le coût moyen annuel est ensuite ramené à la puissance hydraulique de la station au moyen d'une interpolation linéaire. On obtient un coût par kilowatt de 2 250 FCFA.

F.3.1.2.3 Provisions pour renouvellement

Le calcul des provisions pour renouvellement avec les hypothèses citées plus haut conduit à des écarts sensibles avec les NEG, surtout pour les aménagements situés dans la délégation de Dagana, objet des NEG version 1993 réajustées en 1995. Le tableau suivant montre que ces écarts vont toujours dans le sens d'une réévaluation à la baisse, qui peut atteindre jusqu'à 77% dans le cas de Dagana A.

La méthode employée conduit à des résultats plus "logiques" que ceux des NEG :

- coût à l'hectare élevé pour les petits périmètres, en raison des coûts fixes quelle que soit la taille de la station ;
- à superficie égale, coût plus élevé dans les périmètres ayant une puissance à l'hectare plus importante (périmètres de Podor).

Il va de soi que cette logique ne représente pas nécessairement la réalité de l'opération de renouvellement, dont le coût dépend de nombreux facteurs non maîtrisés : état de l'infrastructure au moment du renouvellement, évolution des standards et des besoins, etc. Il s'agit de coûts théoriques, qui permettent d'harmoniser les provisions à réaliser pour chaque périmètre et qui pourraient être affinés par des études de cas complémentaires.

Tableau F-5 : Provisions annuelles pour renouvellement des infrastructures et équipements hydromécaniques et électromécaniques⁸

Périmètres	Éléments à renouveler						% des NEG
	App. élec. station	App. hydr. station	Génie Civ. station	Génie élec. station	Appareil. réseau	Total	
Délégation de Dagana							
Thilène	2 326 939	581 734	951 995	(p.m.)	318 387	4 179 056	75%
Pont Gendarme	2 676 169	669 042	971 930	(p.m.)	837 830	5 154 971	73%
Kassack Nord Casier A	2 606 447	651 611	967 950	(p.m.)	523 339	4 749 347	33%
Kassack Nord Casier D	2 606 447	651 611	967 950	(p.m.)	548 729	4 774 737	27%
Kassack Nord Casier E	2 174 615	543 654	943 301	(p.m.)	187 822	3 849 391	87%
Kassack Nord Casier F	2 208 052	552 013	945 209	(p.m.)	288 069	3 993 343	77%
Kassack Sud	2 806 450	701 612	979 367	(p.m.)	663 806	5 151 234	63%
Thiagar	7 715 737	1 928 928	1 259 596	(p.m.)	5 588 076	16 492 337	57%
Thiago-Guiers	3 327 571	831 891	1 009 113	(p.m.)	372 828	5 541 403	49%
Dagana A	3 894 760	973 688	1 041 489	(p.m.)	1 708 325	7 618 262	23%
Dagana B	8 087 382	2 021 839	1 280 810	(p.m.)	4 390 489	15 780 520	45%
Délégation de Podor							
Nianga	10 961 102	2 740 266	1 444 846	(p.m.)	3 358 970	18 505 184	47%
Ndioum 1 & 2	8 048 373	2 012 086	1 278 583	(p.m.)	1 628 963	12 968 005	70%
Aéré-Lao	6 564 144	1 641 031	1 193 861	(p.m.)	908 946	10 307 982	86%
Diomandou	7 717 718	1 929 423	1 259 709	(p.m.)	1 287 087	12 193 937	95%

EntPrim / F6 Coûts NEG

F.3.1.3 PETITS PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS

Les petits périmètres irrigués (privés ou villageois) sont composés d'un groupe GMP et d'un réseau sommaire de distribution de niveau tertiaire.

Le coût de fonctionnement et d'entretien du GMP est issu d'une étude du CIRAD sur des petits périmètres de la Délégation de Matam. On suppose que le coût de fonctionnement est pratiquement proportionnel à la hauteur de pompage, ce qui conduit à une différence de l'ordre de 1 à 3 entre le Delta et la Vallée.

Le coût du réseau de distribution est supposé équivalent au coût d'un reprofilage annuel des canaux tertiaires avec une densité de 30 ml/ha (cela correspond à 1 à 2% du montant de l'investissement).

⁸ Les périmètres indiqués sont ceux pour lesquels le Consultant a pu avoir accès aux NEG.

1

Tableau F-6 : Coût hydraulique des PPI

Désignation	Coût annuel par hectare
Fonctionnement GMP	Delta : 15 000 F Vallée : 35 000 F
Entretien GMP	15 000 F
Entretien réseau	30 000 F
<i>Renouvellement GMP</i>	<i>Delta : 28 000 F Vallée : 50 000 F</i>
<i>Total</i>	<i>Delta : 88 000 F Vallée : 130 000 F</i>

2 **F.3.2 COÛTS DE MAINTENANCE PAR HECTARE BRUT RACCORDÉ À DES** 3 **AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS**

4 Le tableau suivant montre les variations du coût par hectare brut en fonction de
5 l'assiette considérée :

- 6 ➤ la *superficie brute aménagée* correspond à la somme des superficies brutes des
7 aménagements enregistrés dans le SIG de la SAED, ce qui correspond à peu
8 près à l'ensemble des aménagements qui ont été exploités au moins une fois au
9 cours des 10 dernières années ;
- 10 ➤ la *superficie brute exploitable* ne retient que les aménagements classés en
11 catégorie 1 ou 2 ;
- 12 ➤ la *superficie aménageable* prend en compte les extensions programmées qui
13 seront raccordées aux structurants existants⁹.

14 Le tableau suivant présente les coûts à l'hectare brut aménagé, d'abord sur la base
15 des superficies desservies par des aménagements structurants d'adduction ou de
16 drainage, puis sur la base de l'ensemble des superficies, desservies ou non par des
17 aménagements structurants.

⁹ La deuxième tranche de l'émissaire Branche B n'est pas prise en compte à ce niveau.

Tableau F-7 : Coûts standards de maintenance des infrastructures d'adduction et de drainage, par hectare brut aménageable, aménagé ou exploitable (toutes surfaces raccordées ou non à des structurants)

Type d'aménagement structurant	Coût annuel par hectare brut (FCFA)		
	aménageable	aménagé	exploitable

Option de répartition des charges entre périmètres raccordés aux structurants

Adduction Dagana	11 437	14 893	25 770
Drainage Dagana	17 110	18 843	18 843
Adduction et drainage Dagana	15 397	19 146	29 014
Adduction Podor	2 129	3 469	3 469
Drainage Podor	40 964	40 964	-
Adduction et drainage Podor	16 200	21 493	24 753
Adduction Matam	18 817	76 018	76 018
Adduction Delta + Vallée	11 194	15 621	25 227
Drainage Delta + Vallée	20 100	21 858	22 706
Adduction et drainage Delta + Vallée	15 695	20 526	29 781

Option de répartition des charges entre tous les périmètres

Add. et drainage Dagana (hors CSS)	11 341	13 252	17 317
Adduction et drainage Podor	4 025	4 287	4 874
Adduction et drainage Matam	6 269	8 366	-
Adduction et drainage Bakel	-	-	-
Adduction et drainage Delta + Vallée	8 757	10 081	-

EntPrim / Récap superf et coût par ha

Les coûts à l'hectare ne sont relativement homogènes entre Délégations que dans le cas où l'on agrège l'irrigation et le drainage, en répartissant les coûts entre les superficies aménageables : minimum pour Dagana (15 397 F par ha brut) et maximum à Matam (18 817 F par ha brut). Mais on a vu au chapitre C qu'il n'était guère possible de proposer aux usagers non raccordés à des drains structurants de participer au financement des coûts de maintenance de ces drains.

En dissociant les coûts d'adduction de ceux de drainage, tout en restant sur une répartition des charges au prorata des superficies aménageables, les différences entre Délégations deviennent très importantes, notamment en ce qui concerne Podor où le drainage revient environ 2,5 fois plus cher qu'à Dagana ou Matam, alors que l'adduction y est de 7 à 9 fois moins chère.

Naturellement, ces valeurs globales cachent d'autres disparités entre les différents systèmes de drainage.

1 **Tableau F-8 : Coûts d'exploitation et maintenance des systèmes structurants**

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Superficie brute desservie (ha)			Coût annuel par hectare brut (FCFA)		
	aména- geable	aménagée	exploitable	aména- geable	aménagé	exploitable
Délégation de Dagana						
Adduction Dagana	34 575	26 552	15 345	11 437	14 893	25 770
- Gorom-Lampsar	34 575	26 552	15 345	11 437	14 893	25 770
Drainage Dagana :	13 760	12 495	12 495	17 110	18 843	18 843
- Natché	2 852	2 852	2 852	15 574	15 574	15 576
- Ndiael	3 680	3 680	3 680	11 399	11 399	11 399
- Krankaye et Station E	971	971	971	9 359	9 359	9 359
- Noar	1 263	1 263	1 263	7 806	7 806	7 806
- Mbeurbeuf	182	182	182	8 552	8 552	8 552
- Émissaire Branche B (1ère tranche)	4 812	3 547	3 547	26 717	36 245	36 245
Adduction et drainage Dagana	40 974	32 952	21 745	15 397	19 146	29 014
Délégation de Podor						
Adduction Podor	3 470	2 130	2 130	2 129	3 469	3 469
- NGallenka	3 470	2 130	2 130	2 129	3 469	3 469
Drainage Podor	1 972	1 972	1 431	40 964	40 964	-
- Namardé	1 431	1 431	1 431	46 395	46 395	-
- Helum Harao	540	540	-	26 574	26 574	-
Adduction et drainage Podor	5 442	4 102	3 561	16 200	21 493	24 753
Délégation de Matam						
Adduction Matam	3 023	748	748	18 817	76 018	76 018
- Dioulol	3 023	748	748	18 817	76 018	76 018
Toutes Délégations						
Adduction	41 068	29 431	18 223	11 194	15 621	25 227
Drainage	15 732	14 467	13 926	20 100	21 858	22 706
Adduction et drainage	49 439	37 802	26 054	15 695	20 526	29 781

EntPrim / C3 Raccordé S

2
3

4 Alors que le service reçu par les usagers de chaque aménagement est, *a priori*, de
5 même qualité, les écarts de coûts entre systèmes de drainage sont très importants,
6 même à l'intérieur d'une même Délégation : de 7 806 à 26 717 F/ha brut à Dagana et
7 de 26 574 à 46 395 F/ha brut à Podor.

8 Le *montant élevé de certains coûts* de drainage et les *écarts importants entre*
9 *aménagements et entre Délégations* conduisent à prévoir un système de subvention
10 de l'État pour financer non seulement la part correspondant aux superficies non
11 aménagées ou non exploitables, mais encore pour alléger la charge des usagers
12 dans les périmètres raccordés à des systèmes coûteux. Cette situation conduit
13 également à privilégier une option d'organisation, *par Délégation*, des usagers
14 exploitant des superficies desservies par des structurants autour, d'une part, de
15 l'ensemble des *aménagements adducteurs* et, d'autre part, de l'ensemble des
16 *aménagements drainants*.

Cette proposition rend inutile toute tentative de regroupement au niveau d'un **sous-système (axe)** comme cela serait envisageable à l'intérieur du système Gorom-Lampsar. Les écarts de coûts d'adduction varient alors de 2 400 F/ha brut pour le Gorom Aval à 14 100 F/ha brut dans le Kassack (cf. Annexe F2). Ce type de regroupement est d'autant moins intéressant que, par définition, aucun de ces sous-systèmes n'est hydrauliquement indépendant, ce qui rend *complexe* les contributions de chaque usager à l'aménagement structurant qui le dessert directement puis à ceux qui l'alimentent indirectement en amont.

Enfin, la perspective de réalisation de l'émissaire Delta renforce l'intérêt d'un regroupement de l'ensemble des usagers des réseaux drainants de la Délégation de Dagana autour d'un même fonds de maintenance, puisque la réalisation de la Branche B 2^{ème} tranche remodelera l'organisation du drainage autour d'un système qui se substituera à plusieurs systèmes drainants existant actuellement.

F.3.3 COÛT HYDRAULIQUE GLOBAL

Pour apprécier la capacité des usagers à partager avec l'État la gestion et le financement de l'exploitation et maintenance des aménagements structurants, il est nécessaire de mettre en relation les estimations des coûts d'O&M de ces aménagements et des aménagements terminaux.

F.3.3.1 GRANDS PÉRIMÈTRES

Le calcul du coût hydraulique total dans les grands périmètres d'irrigation prend en compte :

- les frais d'entretien des réseaux et des stations de pompage ;
- les provisions pour renouvellement des appareillages et du génie civil ;
- les frais de fonctionnement des Unions Hydrauliques ;
- les frais de pompage des Unions, liés à la hauteur de refoulement et à l'intensité culturale ;
- les éventuels frais supplémentaires dus à un second pompage par GMP ;
- les frais d'exploitation et de maintenance des aménagements structurants, qui varient selon le type de regroupement retenu.

Les tableaux suivants montrent les coûts hydrauliques globaux en fonction de la position géographique du périmètre, avec deux hypothèses de regroupement.

**Tableau F-9 : Coût hydraulique par hectare
avec regroupement des charges de structurants par Délégation**

		BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
POSITION AMENAGEMENT		Regroupement par Délégation			
Adducteur / drain	Total charges sur terminal	Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Fleuve / Emissaire	47 837	-	15 983	15 983	63 820
Fleuve / Natchié	57 906	-	15 983	15 983	73 888
Gorom amont / Station Kassack	70 048	11 437	15 983	27 420	97 468
Lampsar / Ndiael	44 124	11 437	15 983	27 420	71 544
Lampsar / Station Krankaye	62 621	11 437	15 983	27 420	90 041
Lampsar / Station Meurbeuf	66 839	11 437	15 983	27 420	94 259
Lampsar / Station Noar	66 197	11 437	15 983	27 420	93 617
Chenal SOCAS / Station E	78 389	11 437	15 983	27 420	105 809
Kassack / Ndiael	61 231	11 437	15 983	27 420	88 651
Kassack / Station Kassack	97 521	11 437	15 983	27 420	124 941
Doué / Namardé	73 478	2 129	40 964	43 093	116 571
Fleuve / Helum Harao	108 000	2 129	40 964	43 093	151 093
Dioulol / Dioulol	193 989	18 817	-	18 817	212 806
Périmètres non raccordés à un structurant					
Délégation de Dagana	62 275				62 275
Délégation de Podor	95 875				95 875
Délégation de Matam	172 865				172 865

EntPrim - Scénarios

**Tableau F-10 : Coût hydraulique par hectare
avec regroupement des charges de structurants par système**

POSITION AMENAGEMENT		BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
		Regroupement par système			
Adducteur / drain	Total charges sur terminal	Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Fleuve / Emissaire	47 837	-	26 717	26 717	74 555
Fleuve / Natchié	57 906	-	26 717	26 717	84 623
Gorom amont / Station Kassack	70 048	11 437	11 399	22 836	92 885
Lampsar / Ndiael	44 124	11 437	11 399	22 836	66 960
Lampsar / Station Krankaye	62 621	11 437	6 343	17 780	80 401
Lampsar / Station Meurbeuf	66 839	11 437	8 552	19 989	86 828
Lampsar / Station Noar	66 197	11 437	7 806	19 243	85 440
Chenal SOCAS / Station E	78 389	11 437	3 016	14 454	92 842
Kassack / Ndiael	61 231	11 437	11 399	22 836	84 068
Kassack / Station Kassack	97 521	11 437	11 399	22 836	120 357
Doué / Namardé	73 478	-	46 395	46 395	119 873
Fleuve / Helum Harao	108 000	-	26 574	26 574	134 574
Dioulol / Dioulol	193 989	18 817	-	18 817	212 806
Périmètres non raccordés à un structurant					
Délégation de Dagana	62 275				62 275
Délégation de Podor	95 875				95 875
Délégation de Matam	172 865				172 865

EntPrim - Scénarios

Les valeurs présentées correspondent à une intensité culturale de 1 (l'intensité culturale joue uniquement sur les frais de pompage).

Les charges des aménagements terminaux sont très élevées pour les périmètres raccordés au Dioulol et au Diamel à cause du double pompage (station collective + GMP). Les charges réelles sont restées inférieures jusqu'à maintenant, car les usagers n'ont pas eu à faire face à de grosses réparations.

F.3.3.2 PETITS PÉRIMÈTRES

Le tableau suivant présente le coût hydraulique total pour les petits périmètres dans les situations les plus courantes.

Tableau F-11 : Coût hydraulique PPI avec structurant

POSITION AMENAGEMENT		BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
		Regroupement par Délégation			
Adducteur / drain	Total charges sur terminal	Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Gorom amont	88 000	11 437		11 437	99 437
Gorom aval	88 000	11 437		11 437	99 437
Lampsar	88 000	11 437		11 437	99 437
Lampsar / Emissaire br. B	88 000	11 437	15 983	27 420	115 420
NGallenka	108 000	2 129		2 129	110 129
Dioulol	130 000	18 817		18 817	148 817

EntPrim – Scénarios PPI

Dans le cas du raccordement à l'émissaire Delta Branche B, il faut ajouter au coût d'entretien de l'émissaire proprement dit celui des ouvrages de raccordement à réaliser, qui n'est pas connu.

Les charges d'entretien sur aménagements terminaux ont été estimées de façon grossière, les chiffres présentés ne donnent donc qu'un ordre d'idée des coûts réels, qui peuvent varier fortement suivant les situations (hauteur de pompage, taille du périmètre, présence d'endiguement, etc.).

F.3.4 GRILLE DE RÉPARTITION ÉVOLUTIVE DES CHARGES

F.3.4.1 INFRASTRUCTURES CONCERNÉES

Les infrastructures et équipements concernés sont :

- les **aménagements structurants** que l'on peut classer en deux catégories :
 - les **aménagements directement productifs**, qui assurent un service mesurable, bénéficiant à des usagers identifiables et qui peuvent en tirer un profit direct ; il s'agit uniquement des systèmes d'adduction et de drainage structurants ;
 - les **aménagements d'intérêt général**, qui ne répondent pas aux critères précédents, à savoir les pistes hors périmètres et les digues de protection à usage multiple ;

- 1 ➤ les **aménagements terminaux** qui incluent :
- 2 – les *grands périmètres concédés*, auxquels doivent être rattachées les
- 3 installations électriques (transformateurs et ligne) les desservant
- 4 directement, lorsqu'elles ne sont pas gérées par la SENELEC ;
- 5 – les *grands périmètres non concédés* en attente de leur réhabilitation, avec la
- 6 même remarque concernant les installations électriques ;
- 7 – les *périmètres irrigués villageois* ;
- 8 – les *périmètres irrigués privés*.

9 F.3.4.2 ACTEURS CONCERNÉS

10 Il a été montré dans les chapitres précédents¹⁰ que seuls l'**État** et les **usagers**
11 **directs** des aménagements structurants pouvaient être valablement impliqués dans
12 la prise en charge directe des coûts d'exploitation et de maintenance (O&M) de ces
13 aménagements. Les arguments sont avant tout d'ordre :

- 14 ➤ *commercial* : s'agissant de participer à un (des) fonds de maintenance, il est
15 difficile de demander une contribution financière à des usagers ne bénéficiant pas
16 des aménagements concernés ;
- 17 ➤ *managérial* : si l'on souhaite que les usagers qui contribuent aux fonds participent
18 également à leur gestion, il est important que leur zone d'intervention concerne
19 des unités physiques relativement homogènes et de taille la plus limitée possible ;
- 20 ➤ *financier* : l'hétérogénéité des coûts et leur niveau parfois élevé rendent
21 nécessaires l'intervention financière de l'État ;
- 22 ➤ *technique* : même s'il ne s'agit que de fonds dits "de maintenance", il est
23 important de lier la redevance payée par les usagers à la fourniture d'un service
24 clairement défini (le maintien d'un plan d'eau minimal dans les adducteurs et
25 maximal dans les drains).

26 En revanche, il est envisagé que l'État se dote de deux **ressources**
27 **complémentaires** pour financer sa participation à la maintenance :

- 28 ➤ dans un délai rapproché, en application du Code de l'Eau, une *redevance eau* à
29 percevoir auprès de l'ensemble des usagers, en complément de la redevance
30 OMVS ;
- 31 ➤ dans un délai non précisé, une *taxe foncière*, en cours d'étude au niveau national,
32 dont une partie pourrait être versée aux Communautés Rurales, qui pourraient
33 ainsi l'utiliser pour contribuer aux fonds de maintenance.

34 Il convient toutefois de rappeler que le paiement d'un impôt ne donne droit à rien
35 d'autre que d'être traité à égalité avec les autres citoyens, mais que le paiement
36 d'une redevance donne droit à bénéficier d'un service donné (en l'occurrence le droit
37 à utiliser les services fournis par des infrastructures et des équipements d'adduction
38 d'eau et de drainage).

¹⁰ Voir notamment les chapitres D et E consacrés aux capacités contributives et aux aspects juridiques et fiscaux.

1 F.3.4.3 COÛTS CONCERNÉS

2 Les coûts à prendre en compte peuvent être classés en quatre catégories en
3 fonction des spécificités qu'ils induisent dans leur mode de financement :

4 ➤ les **coûts d'exploitation directement liés à l'usage qui est fait des**
5 **aménagements** :

6 – *frais d'énergie*, directement liés au volumes d'eau pompés et donc aux
7 volumes d'eau rejetés¹¹ par les usagers ;

8 – et, par extension, *frais de personnel* d'exploitation des stations de pompage
9 (pompistes), liés aux périodes d'utilisation des stations de pompage ;

10 ➤ les **coûts d'entretien**, relativement constants d'une année sur l'autre, quelle que
11 soit la fréquence théorique de leur réalisation dès lors qu'ils ne s'appliquent pas à
12 des aménagements usagés¹² :

13 – *entretien des réseaux* : faucardage, curage, recharge, etc.

14 – *entretien des stations de pompage* ;

15 – *études et contrôle* des travaux d'entretien ;

16 ➤ les **coûts de gros entretien et renouvellement (GER)**, difficiles à prévoir
17 longtemps à l'avance :

18 – *renouvellement* des différents éléments des *stations de pompage* ;

19 – *études et contrôle* de ces travaux de renouvellement ;

20 ➤ les **coûts de gestion et d'appui** :

21 – *gestion* : programmation, suivi, gestion des marchés, facturation,
22 recouvrement, etc.) ;

23 – *appui, conseil et formation* (essentiellement dans le cas où la SAED n'assure
24 pas la gestion).

¹¹ On a vu que les aménagements structurants d'adduction fonctionnaient sans pompage.

¹² Ce qui est le cas des aménagements structurants concernés, à l'exception du futur émissaire de drainage. On sait toutefois, par expérience, que des travaux complémentaires sont en général rapidement nécessaires pour améliorer des aménagements neufs ou réhabilités.

1 **F.3.4.4 CRITÈRES DE RÉPARTITION DES COÛTS**

2 **F.3.4.4.1 Part des surfaces aménageables effectivement affectées**

3 Concernant les aménagements structurants, les coûts à l'hectare sont établis en
4 divisant le coût standard annuel de maintenance des aménagements structurants
5 regroupés dans un même fonds par les superficies brutes¹³ aménageables,
6 potentiellement desservies par ces aménagements structurants. Cette méthode
7 présente les avantages suivants :

- 8 ➤ elle permet de fixer un coût à l'hectare qui n'aura pas à être ajusté chaque fois
9 que des terres seront affectées ou aménagées dans la zone desservie par un
10 aménagement structurant ;
- 11 ➤ elle permet de répartir les coûts sur la plus grande assiette possible tout en se
12 limitant aux superficies bénéficiant ou pouvant bénéficier des services fournis par
13 les aménagements concernés ;
- 14 ➤ elle permet de trouver une **première clé "naturelle" de répartition des charges**
15 **entre l'État et les usagers consistant à faire supporter par l'État la part**
16 **correspondant aux superficies non affectées**¹⁴.

17 **F.3.4.4.2 Part des surfaces aménageables effectivement exploitables**

18 Ce deuxième critère renvoie à une situation délicate, dans la mesure où les motifs
19 pour lesquels certains périmètres ne sont plus exploitables sont variés. Le
20 classement des aménagements terminaux en trois catégories d'efficacité relève d'un
21 simple constat, sans permettre d'identifier les raisons qui ont conduit à cette
22 situation.

23 Ce critère doit néanmoins être pris en compte pour définir une répartition des
24 charges car il est illusoire de prétendre recouvrer immédiatement une redevance
25 auprès d'usagers dont les aménagements terminaux sont inexploitable. Même si le
26 non paiement de la "redevance structurants" pourra être considéré comme une
27 infraction à l'obligation de mise en valeur prévue dans le cahier des charges des
28 terres affectées, il sera nécessaire de laisser aux affectataires le temps de prendre
29 en compte l'existence de cette redevance pour se déterminer : remettre leur terres en
30 exploitation ou accepter qu'elles soient désaffectées. De plus, il conviendra de laisser
31 aux Communautés Rurales le temps de prendre les mesures de désaffectation
32 (mises en demeure, moratoires, etc.), d'autant plus que les affectataires pourront
33 invoquer l'effet rétroactif de la mesure à leur encontre, puisque cette redevance
34 n'existait pas au moment de l'affectation des terres.

35 **Cette situation amène à prévoir que l'État devra supporter la charge d'entretien**
36 **des aménagements structurants correspondant aux terres affectées mais non**
37 **exploitables (et non exploitées) pendant une période que l'on peut estimer à au**
38 **moins cinq ans.**

¹³ S'agissant de superficies aménageables dont une partie n'est pas aménagée, seule la superficie brute peut être utilisée.

¹⁴ Cela induit qu'il revient à l'État de prendre les mesures nécessaires pour accélérer l'affectation des terres aménageables, afin de réduire d'autant sa charge.

1 F.3.4.4.3 Qualité du service fourni

2 En régime d'exploitation normale, la qualité du *service de drainage* fourni est
3 indépendante de l'aménagement structurant concerné : le plan d'eau est supposé
4 être maintenu à un niveau suffisamment bas pour que les eaux de drainage du
5 périmètre soient évacuées par le drain structurant.

6 En revanche, la qualité du *service d'adduction* dépend principalement des
7 caractéristiques de l'aménagement structurant concerné, à savoir l'écart entre la cote
8 du plan d'eau et celle du terrain naturel à irriguer. Dans ces conditions, il est normal
9 que la "redevance adduction" tienne compte de cette situation en faisant payer moins
10 cher à ceux à qui l'eau est amenée à une cote relative plus basse. Le système
11 d'adduction Gorom-Lampsar permet d'irriguer avec une HMT d'environ 2,5 à 3 m,
12 alors que cette HMT est de l'ordre de 6 à 7 m pour les PPI de Podor (sauf ceux
13 alimentés par le NGallenka) et de près de 10 m pour ceux alimentés par le Dioulol.
14 Sur la base d'un coût énergétique de 4 500 FCFA par hectare brut et par campagne
15 pour un mètre de HMT, ceci représente une dépense supplémentaire d'énergie par
16 hectare brut et par campagne de l'ordre de 18 000 FCFA à Podor et de 30 000 FCFA
17 au Dioulol.

18 D'un point de vue juridique, cette différence de qualité dans le service fourni n'a
19 toutefois lieu d'être prise en compte que si l'on considère que le service en question
20 est fourni par un même prestataire public (l'exploitant), tenu à une certaine
21 homogénéité dans la relation entre le prix et la qualité du service fourni à ses
22 "clients". Dans le cas où chaque *aménagement structurant directement productif*
23 serait exploité par des entités juridiques distinctes, cette homogénéité relèverait
24 d'une autre logique, essentiellement politique.

25 Toutefois, en vertu du principe d'égalité de prix à service égal, il est normal que l'État
26 continue à assurer les charges de maintenance des **transformateurs électriques**
27 rattachés aux aménagements terminaux, jusqu'à ce que la SENELEC les prenne en
28 charge. Cette contribution de l'État doit cependant être limitée à la différence avec ce
29 que les usagers paieraient s'ils étaient alimentés normalement en courant *basse*
30 *tension* par la SENELEC. Ceci ne veut pas pour autant dire que ces équipements
31 rentrent dans la catégorie "structurants".

1 **F.3.4.4.4 Nature des charges à supporter**

2 Il est envisageable de différencier les charges entre celles qui pourraient être
3 directement supportées par les usagers et celles qui le seraient par l'État.

4 Cela est souhaitable pour les charges directement liées à l'usage que font les
5 usagers des aménagements. Ce n'est toutefois le cas que des **frais directs**
6 **d'exploitation, qui doivent être pris en charge directement par les usagers, au**
7 **prorata des superficies exploitées.** Ils sont estimés à 1 900 FCFA par ha brut et
8 par campagne, en moyenne. Rapportés à la superficie brute exploitable raccordée
9 aux réseaux de drainage structurants du Delta, cela représente 23 739 930 FCFA/an
10 pour une intensité culturale de 1.

11 Cela est possible pour les **coûts de renouvellement** des équipements de
12 pompage¹⁵, qui sont difficiles à prévoir annuellement et qui pourraient être
13 entièrement supportés par l'État. Par ailleurs, on imagine difficilement que l'État
14 verse des provisions de renouvellement dans le fonds de maintenance.

15 En revanche, il est souhaitable que les **autres coûts**, qui ne sont pas directement
16 liés à l'usage des aménagements structurants mais seulement à la disponibilité du
17 service (essentiellement des coûts de gestion, d'entretien et de renouvellement),
18 soient traités de façon globale sans chercher à responsabiliser l'État ou les usagers à
19 leur financement. Les raisons en sont les suivantes :

- 20 ➤ le maintien en état d'un système d'irrigation ou de drainage est un *ensemble*
21 *difficilement dissociable*, qui suppose en permanence des arbitrages entre les
22 moyens disponibles (par définition limités) et les besoins (pas toujours faciles à
23 apprécier de façon objective et consensuelle)¹⁶ ;
- 24 ➤ le concept de *service à fournir* doit l'emporter sur celui de *travaux à réaliser*,
25 privilégiant ainsi la notion d'exploitation sur celle de maintenance, ce qui se
26 justifie par le fait que l'utilisateur sera toujours plus sensible aux effets d'un service
27 de qualité qu'au constat de la bonne exécution de travaux d'entretien ;
- 28 ➤ il faut éviter des situations dans lesquelles l'une des parties se serait acquittée de
29 sa part (faucardage pour les usagers, par exemple) sans que l'autre ne l'ait fait
30 (curage par l'État, par exemple), réduisant ainsi l'effet des efforts accomplis par
31 l'une des parties¹⁷.

32 **Les coûts autres que ceux directement liés à l'usage qui est fait des**
33 **aménagements structurants doivent donc être financés globalement et répartis**
34 **au prorata des superficies aménageables.**

¹⁵ Ceux de renouvellement des ouvrages hydromécaniques des réseaux sont inclus dans les coûts d'entretien et n'occasionnent pas de lourde charge.

¹⁶ Notamment en raison des préoccupations pas toujours convergentes entre l'utilisateur, l'exploitant et le propriétaire des ouvrages.

¹⁷ Toutefois, il est parfaitement envisageable (cf. chapitre H) que le versement de la contribution de l'État soit conditionné, en tout ou partie, par le versement de celle des usagers.

1 **F.3.4.4.5 Revenus des usagers**

2 On a déjà évoqué au chapitre D à quel point ce critère est difficile à manier pour
3 définir une politique de répartition des charges entre les usagers et l'État : marges de
4 progrès encore importantes, hétérogénéité des situations autour d'un même
5 aménagement structurant, risques de conflit entre usagers co-gestionnaires d'un
6 même fonds où les conditions de répartition seraient différentes d'une catégorie
7 d'usagers à l'autre. Par ailleurs, il n'existe pas de bases juridiques permettant
8 d'établir, sur ce critère, des niveaux de redevance différents à qualité de service égal.

9 Toutefois, il est justifié de tenir compte, d'une part, du faible niveau actuel des
10 revenus chez certains usagers et, d'autre part, des marges de progrès possibles
11 pour mettre en place une répartition progressive des charges entre l'État et les
12 usagers, en partant de la situation actuelle dans laquelle l'État finance seul la totalité
13 des coûts.

14 La prise en compte du critère de revenus des usagers conduit donc à proposer que
15 la "redevance cible", à percevoir annuellement auprès des usagers au prorata des
16 superficies affectées, et qui soit atteinte en dix ans, par tranche annuelle égale
17 à 1/10 de cette "redevance cible".

18 **F.3.4.4.6 Regroupements**

19 Les éléments rassemblés jusqu'à présent conduisent à recommander la création de
20 six fonds de maintenance (trois d'adduction et trois de drainage) :

21 ➤ dans la Délégation de Dagana :

- 22 – un fonds de maintenance du **système d'adduction Gorom-Lampsar**,
23 auquel participeraient tous les usagers du Delta, à l'exception de ceux
24 alimentés directement par le Fleuve ;
- 25 – un fonds de maintenance des **systèmes de drainage structurants du**
26 **Delta**, qui, actuellement, rassemblerait essentiellement les usagers des
27 grands aménagements publics du Delta (à l'exception de Débi-Tiguet) ;

28 ➤ dans la Délégation de Podor :

- 29 – un fonds de maintenance du **système d'adduction NGallenka** ;
- 30 – un fonds de maintenance du **système de drainage Namardé** (Nianga) ;
- 31 – un fonds de maintenance du **système de drainage Hélum Harao** (Saldé
32 Wala) ;

33 ➤ dans la Délégation de Matam :

- 34 – un fonds de maintenance du **système d'adduction Dioulol**.

35 Cette organisation peut, en outre, permettre à l'État de mener des politiques d'appui
36 plus facilement ajustables entre les zones d'intervention de chacun de ces fonds de
37 maintenance.

38 L'existence de ces fonds n'exclut pas que des **comités consultatifs d'usagers**
39 puissent participer à la programmation des travaux d'entretien des aménagements
40 d'intérêt général (pistes notamment, voire digues) auxquels les usagers ne
41 contribuent pas directement par des redevances, comme il en existe déjà un à Bakel.

Tableau F-12 : Nombre d'usagers et superficies brutes concernées, par fonds de maintenance

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Nombre de périmètres raccordés			Superficie brute desservie (ha)		
	Grands	Petits	Total	aménageable	aménagée	exploitable
Délégation de Dagana						
Fonds adduction Gorom-Lampsar	20	642	662	34 575	26 552	15 345
Fonds drainage Dagana	20	-	20	13 760	12 495	12 495
Délégation de Podor						
Fonds adduction NGallenka	-	85	85	3 470	2 130	2 130
Fonds drainage Namardé	1	-	1	1 431	1 431	1 431
Fonds drainage Hélu Harao	1	-	1	540	540	-
Délégation de Matam						
Fonds adduction Dioulol	3	-	3	3 023	748	748

EntPrim / F12 Regroup.fonds

Sur les 20 grands périmètres du Delta raccordés au réseau de drainage, 17 sont également raccordés au réseau structurant d'adduction Gorom-Lampsar : Boundoum et Thiagar reçoivent l'eau directement du Fleuve.

F.3.4.4.7 Coûts d'O&M par hectare en fonction des regroupements

Le tableau suivant récapitule les coûts d'exploitation et maintenance des aménagements, à l'hectare brut aménageable desservi.

Tableau F-13 : Coûts globaux d'O&M (en simple culture) par fonds, par hectare net aménagé

(en FCFA par an par hectare net aménagé pour une simple culture)

(en FCFA par an par habitant net aménagé pour une simple salade)

Regroupements d'aménagements structurants d'adduction et drainage	Coût O&M structurants	Coût O&M aménagements terminaux			Coût total O&M		
		mini	moyen	maxi	mini	moyen	maxi
Délégation de Dagana							
Adduction seule	13 153	82 422	90 147	101 200	95 575	103 300	114 353
Drainage seul	21 862	55 013	60 802	66 592	76 875	82 664	88 454
Adduction + drainage	35 015	50 742	76 759	112 149	85 758	111 774	147 164
Délégation de Podor							
Adduction NGallenka	2 449	-	124 200	-	-	126 649	-
Drainage Namardé	53 354	-	84 500	-	-	137 853	-
Drainage Hélu Harao	30 560	-	124 200	-	-	154 760	-
Délégation de Matam							
Adduction Dioulol	21 640	-	149 500	-	-	171 140	-

EntPrim / F12 Regroup.fonds cout

Dans le Delta, en simple culture (intensité culturale de 1), les coûts d'O&M des aménagements terminaux les moins élevés concernent Grande-Digue-Tellel (50 742 F/ha net et par an en simple culture) et Boundoum (55 013 F/ha net). Les coûts les plus élevés concernent Kassack Nord Secteur E (112 149 F/ha net) et les PPI (101 200 F/ha net). Le coût total moyen avec adduction et drainage s'élève à 111 774, ce qui est hors de portée de la plupart des usagers. Avec une intensité culturale de 1,3, ce coût moyen n'augmenterait que faiblement et réduirait de l'ordre de 25% le coût d'O&M à l'hectare exploité, soit un prix moyen de l'ordre de 85 000 FCFA par hectare net cultivé.

Dans la Vallée, la nécessité d'une contribution de l'État est encore plus nette : les coûts standards moyens font apparaître des coûts totaux d'O&M variant entre 126 649 F et 171 140 FCFA par hectare net avec la même intensité culturale. Une intensité culturale de 130% générerait également une baisse des coûts totaux d'O&M de l'ordre de 25% par hectare net cultivé.

Le tableau suivant présente les coûts par type de coûts analysés au § F.3.4.4.4 et par regroupement proposé plus haut.

Tableau F-14 : Répartition des coûts d'O&M par type et par fonds de maintenance

(en milliers de FCFA par an)

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Coût O&M structurants			
	énergie	entretien	renouvel- lement	total
Délégation de Dagana				
Fonds adduction Gorom-Lampsar	-	391 415	4 031	395 445
Fonds drainage Dagana	23 740	220 973	6 779	251 491
Délégation de Podor				
Fonds adduction NGallenka	-	7 389	-	7 389
Fonds drainage Namardé	-	66 410	-	66 410
Fonds drainage Héllum Harao	-	14 357	-	14 357
Délégation de Matam				
Fonds adduction Dioulol	-	56 892	-	56 892
Ensemble	23 740	757 436	10 809	791 985

EntPrim / F12 Regroup.fonds cout

1 **F.3.4.5 PROPOSITION DE RÉPARTITION**

2 A titre indicatif, le tableau suivant donne une vue d'ensemble de ce que serait une
3 répartition des charges d'exploitation et maintenance des aménagements
4 structurants (hors frais de gestion et d'appui, et hors TVA), basée sur la répartition
5 des charges entre l'État et les usagers, sans tenir compte des critères analysés dans
6 le paragraphe précédent. Il prend en compte :

- 7 ➤ deux **options de calcul des coûts à l'hectare** (cf. tableau F-7) :
- 8 – l'une qui consiste à diviser les coûts d'O&M de l'ensemble des structurants
 - 9 par les superficies brutes aménagées existantes auxquelles on ajoute les
 - 10 superficies brutes aménageables qui pourraient être desservies par les
 - 11 aménagements structurants ;
 - 12 – l'autre qui consiste à diviser les coûts d'O&M de l'ensemble des structurants
 - 13 par les superficies brutes aménageables qui pourraient être desservies par
 - 14 les aménagements structurants, sans tenir compte des périmètres existants
 - 15 non desservis par ces aménagements ;
- 16 ➤ deux **scénarios de regroupement** :
- 17 – regroupement par Délégation autour des aménagements adducteurs
 - 18 séparément des aménagements drainants ;
 - 19 – regroupement par Délégation autour des aménagements adducteurs et
 - 20 drainants, sans distinction ;
- 21 ➤ deux **bases de répartition des charges entre l'État et les usagers** :
- 22 – l'une consistant à ce que tous les usagers ayant des terres aménagées dans
 - 23 les zones desservies supportent le coût correspondant à la superficie qui leur
 - 24 a été affectée ;
 - 25 – l'autre dans laquelle seuls les usagers disposant de terres exploitables
 - 26 (catégorie 3) contribuent.

27 Cette répartition étant calculée sans tenir compte notamment des capacités
28 contributives des usagers, elle fait, de fait, apparaître, la **contribution minimale**
29 **attendue de l'État** dans chaque situation étudiée, pour l'O&M des aménagements
30 structurants d'adduction et de drainage.

1 F.3.4.5.1 Principes de répartition

2 Ces principes concernent deux situations : la situation-cible qui peut être visée dans
3 un objectif de 10 à 15 ans et la situation de mise en place qui aurait une durée
4 minimale de 10 ans.

5 ♦ En situation-cible

6 – **Tous les usagers des aménagements structurants paient directement les**
7 **frais d'énergie et de personnel du pompiste de la station de pompage qui**
8 **les dessert.**

9 – **Tous les usagers contribuent pour une somme fixe annuelle** (sauf en ce
10 qui concerne les coûts directs d'exploitation des stations de pompage) **au**
11 **prorata de la superficie brute affectée** et raccordée à un aménagement
12 structurant concerné par un fonds de maintenance.

13 – **Aucun usager ne contribue à un fonds pour une somme supérieure au**
14 **coût réel de maintenance des aménagements concernés.** Ceci signifie
15 qu'aucun usager ne subventionne structurellement un autre usager, du même
16 fonds, ni *a fortiori* d'un autre fonds. L'application de ce principe facilite la
17 responsabilisation des usagers autour de la gestion de leur fonds puisque tout
18 ce qu'ils y verseront ne sera dépensé que pour les aménagements concernés.

19 – **Le coût à payer par un usager d'un fonds quelconque ne peut pas être**
20 **supérieur au coût moyen du service rendu dans la zone SAED**, soit en
21 coûts standards actuels par hectare brut et par an 11 194 FCFA pour le
22 service d'adduction et 20 100 FCFA pour celui de drainage, arrondis à
23 11 000 FCFA et 20 000 FCFA. En effet, la volonté de faire participer les
24 usagers à la gestion des fonds, qui justifie en grande partie la création de
25 plusieurs fonds, ne doit pas avoir pour conséquence un renchérissement du
26 coût du service fourni.

27 – La contribution des usagers aux coûts d'adduction au Ngallenka devra être
28 inférieure de 18 000 F/ha brut à ce qu'elle est dans le Delta et, au Dioulol, de
29 30 000 FCFA, ce qui conduit à **exonérer les usagers du NGallenka et du**
30 **Dioulo de toute contribution à leurs fonds de maintenance.**

31 – **Le cas du drain Helum Harao (Saldé Ouallah) devra être traité**
32 **séparément**, d'autant plus que, pour l'instant, la totalité du périmètre est
33 considérée comme inexploitable.

34 Le tableau suivant présente les redevances cibles définies en application des
35 principes précédents.

1 **Tableau F-16 : Redevance à payer par les usagers en situation cible (en FCFA/ha/an)**

(en FCFA par hectare brut et par an)

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Coût mainten. structurants	Plafond sur moyenne	Plafond sur qualité service	Redev. maint. struct.	
	F/ ha aménagement	/ha brut aménagé	/ha brut aménagé	/ha aménagé	équivalent /ha net

Délégation de Dagana

Fonds adduction Gorom-Lampsar	11 437	11 000	11 000	11 000	12 650
Fonds drainage Dagana	17 110	20 000	20 000	17 000	19 550

Délégation de Podor

Fonds adduction NGallenka	2 129	11 000	-	-	-
Fonds drainage Namardé	46 395	20 000	20 000	20 000	23 000
Fonds drainage Héllum Harao	26 574	20 000	20 000	20 000	23 000

Délégation de Matam

Fonds adduction Dioulol	18 817	11 000	-	-	-
-------------------------	--------	--------	---	---	---

EntPrim / Repart.fonds cible

4 ♦ **Pendant la période de mise en place**

- 5 – **Aucune redevance n'est attendue de la part des usagers des périmètres**
- 6 **classés inexploitable durant les cinq premières années**, à moins qu'ils ne
- 7 soient exploités entre temps. Ce classement devra toutefois être validé par les
- 8 Conseils Ruraux avant d'être officiel. L'État se substitue aux usagers pour
- 9 financer ce manque à gagner.
- 10 – **Les redevances adduction et de drainage seront mises en place en dix**
- 11 **ans**, sur la base d'une augmentation annuelle égale à 1/10 de la redevance-
- 12 cible, à partir l'année 2. L'État se substitue là aussi aux usagers pour financer
- 13 le manque à gagner.
- 14 – En année 1, les usagers paient seulement les coûts directs d'exploitation des
- 15 stations de pompage.

1 **F.3.4.5.2 Clés de répartition**

2 La répartition des charges entre l'État et les usagers se fera donc sur les bases
3 suivantes :

4 ♦ **En situation cible**

5 *Les usagers prennent en charge :*

- 6 – la totalité des coûts directs d'exploitation des stations de pompage auxquelles
7 ils sont raccordés, ce qui représente une somme d'environ 24 MFCFA par an
8 pour une simple culture sur la totalité des superficies aménagées ;
- 9 – les coûts de maintenance des réseaux et SP sur la base de la redevance
10 indiquée au tableau précédent, payée par hectare brut affecté, soit environ
11 544 MFCFA par an, soit 71% des coûts de maintenance des aménagements
12 structurants d'adduction et de drainage.

13 *L'État prend en charge ce que les usagers ne financent pas, à savoir :*

- 14 – la totalité des coûts de maintenance des *aménagements structurant d'intérêt*
15 *général* (pistes et digues hors périmètres, soit 770 MFCFA par an d'après nos
16 estimations (265 MFCFA prévus dans la LM6) ;
- 17 – la part des coûts de maintenance des aménagements structurants d'adduction
18 et de drainage qui n'est pas prise en charge par les usagers et qui
19 correspond :
 - 20 . aux coûts d'entretien pour la part des superficies aménageables mais non
21 affectées, desservies par les aménagements structurants, ce qui représente
22 actuellement de l'ordre de 149 MFCFA/an ;
 - 23 . à la totalité des coûts de maintenance des systèmes d'adduction NGallenka
24 et Dioulol, soit environ 64 M FCFA par an ;
 - 25 . à la totalité des coûts de *renouvellement des stations de pompage*, qui
26 représentent environ 11 MFCFA par an.

27 Le tableau suivant récapitule la répartition des coûts de maintenance, hors coûts
28 directs d'exploitation.

Tableau F-17 : Répartition des coûts de maintenance des systèmes d'adduction et de drainage structurants, en situation cible

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Coût mainten. structurants	Redev. maint. struct.	Contribution usagers mF/ an	Part structurelle État (mF/an)			Total mainte- nance struct. (mF/an)
	F/ha aménageable	F/ha aménagé		renouvel- lement	entretien	total	
Délégation de Dagana							
Fonds adduction Gorom-Lampsar	11 437	11 000	292 074	4 031	99 341	103 371	395 445
Fonds drainage Dagana	17 110	17 000	212 414	6 779	8 559	15 337	227 751
Délégation de Podor							
Fonds adduction NGallenka	2 129	-	-	-	7 389	7 389	7 389
Fonds drainage Namardé	46 395	20 000	28 628	-	37 782	37 782	66 410
Fonds drainage Hélum Harao	26 574	20 000	10 805	-	3 552	3 552	14 357
Délégation de Matam							
Fonds adduction Dioulol	18 817	-	-	-	56 892	56 892	56 892
Ensemble			543 922 71%	10 809 1%	213 514 28%	224 323 29%	768 245 100%

♦ **Pendant la période de mise en place**

L'État se substitue aux usagers pour prendre en charge, outre ce qu'il finance en situation cible :

- les coûts d'entretien correspondant aux *superficies aménagées mais inexploitable*s, le temps de laisser aux affectataires de ces terres la possibilité de les aménager et de les mettre en valeur ou bien d'y renoncer (un délai de cinq ans semble le maximum acceptable) ; ceci correspond à une charge supplémentaire de 141 MFCFA en année 2, qui correspondrait à la 1^{ère} année où les usagers verseraient une redevance pour la maintenance ;
- la *part dégressive que les usagers ne paient pas durant les dix années de montée en régime*, ce qui correspond, en année 2 à une charge supplémentaire pour l'État de 360 MFCFA. Cette charge passe à 319 MFCFA en année 3, puis à 277 MCFA en année 4, etc. jusqu'à être nulle en année 11.

Tableau F-18 : Répartition des coûts de maintenance des systèmes d'adduction et de drainage structurants, en année 2 de mise en place

Aménagements structurants d'adduction et drainage	Coût mainten. structurants	Redev. maint. struct.	Contribution usagers mF/ an	Part struct. État (mF/an)	Part conjoncturelle État (mF/an)			Total mainte- nance struct. (mF/an)
	F/ha aménagement	F/ha aménagé		total	surf. inexplo- tables	progre- ssion redev.	total	
Délégation de Dagana								
Fonds adduction Gorom-Lampsar	11 437	1 100	16 880	103 371	126 870	148 324	275 194	395 445
Fonds drainage Dagana	17 110	1 700	21 241	15 337	-	191 173	191 173	227 751
Délégation de Podor								
Fonds adduction NGallenka	2 129	-	-	7 389	-	-	-	7 389
Fonds drainage Namardé	46 395	2 000	2 863	37 782	-	25 766	25 766	66 410
Fonds drainage Héllum Harao	26 574	2 000	1 081	3 552	14 357	4 632	9 725	14 357
Délégation de Matam								
Fonds adduction Dioulol	18 817	-	-	56 892	-	-	-	56 892
Ensemble								
			42 064 5%	224 323 29%	141 227 18%	360 630 47%	501 857 65%	768 245 100%

CHAPITRE G

DÉFINITION D'UNE MÉTHODE DE GESTION DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

G. DÉFINITION D'UNE MÉTHODE DE GESTION DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

G.1 FONCTIONS DE MAINTENANCE

L'organisation d'un service de maintenance repose sur l'identification de trois grandes fonctions :

- **la fonction méthodes** se charge de la documentation, de la préparation du travail et de l'assistance technique à la réalisation, du suivi technique des équipements, de l'optimisation du plan de préventif, de la normalisation, de la définition des paramètres de gestion du stock, et enfin de l'analyse des coûts et études d'amélioration.
- **la fonction ordonnancement** gère le planning des travaux, la répartition de la charge de travail, la mobilisation des moyens et le déclenchement de la sous-traitance en temps opportun.
- **la fonction réalisation** assure la gestion des équipes (constitution et programme journalier), l'approvisionnement des chantiers, le suivi et le contrôle des équipes, les comptes rendus d'intervention pour alimenter la base de donnée historique et la participation à l'établissement et au respect du budget.

Par ailleurs, la maintenance ne peut être dissociée de l'exploitation :

- sur le plan technique, car la maintenance n'est qu'un moyen pour "fabriquer" le service de l'eau dont a besoin l'utilisateur ;
- sur le plan financier, car les moyens nécessaires pour réaliser la maintenance ne peuvent être obtenus que si le service rendu satisfait celui qui le paie et celui que le reçoit. Ce lien est encore plus étroit lorsque le financement de la maintenance provient en tout ou partie de l'utilisateur final.

G.1.1 FONCTION MÉTHODES

La fonction méthodes regroupe les tâches suivantes :

- **Diffusion, classement et archivage de la documentation technique** nécessaire à la maintenance, qui comprend
 - les documents définissant les caractéristiques des ouvrages : normes d'aménagement définies dans les études préalables, dossiers de récolement des ouvrages, dossiers fournisseurs (exemple : caractéristiques des pompes),
 - les documents d'aide à l'exploitation et à la maintenance : manuels d'exploitation et de maintenance, manuels d'utilisation des pompes et appareillages, etc.

- les dossiers d'intervention, comprenant les études préalables, les devis des sous-traitants, les marchés, les documents de suivi de l'exécution et les documents de réception.

Le classement est réalisé par ouvrage pour ce qui concerne les deux premières rubriques, en utilisant les codes définis dans le répertoire des ouvrages, et par intervention pour la troisième. Un document d'intervention peut en effet concerner plusieurs ouvrages.

La saisie des interventions par ouvrage dans la base de données Maintenance permet de reconstituer les historiques d'intervention par ouvrage. Le code d'intervention doit être commun à la base de donnée et au dossier d'intervention.

➤ **Assistance technique aux opérations d'entretien**

- définition des critères de maintenance pour chaque type d'ouvrage
 - . critère de dégradation physique de l'ouvrage : enherbement, envasement, érosion, fissuration, corrosion, pannes, etc.
 - . critère de dégradation du service fourni : modification du plan d'eau (PE min. pour les adducteurs, PE max. pour les digues ou les drains), nombre de jours de panne ou d'impraticabilité, etc.
 - . critère d'impact sur la production agricole (résultant du précédent) : production perdue ou baisse du rendement.
- appui à la préparation des programmes d'entretien : aide à la mise en application des critères de maintenance
 - . expertise des ouvrages, levés topographiques si nécessaire
 - . programmation et contrôle du suivi de la qualité du service (formation des agents de terrain, contrôle des mesures de niveau, suivi des débits pompés, jaugeages si nécessaire)

➤ **Suivi technique des équipements**

- élaboration des normes de maintenance préventive, sur la base des documentations des constructeurs (cas des appareillages) et des résultats du suivi des équipements :
 - . stations de pompage : analyse des historiques de pannes en relation avec les données d'exploitation, afin de réviser les fréquences de remplacement systématique des pièces ;
 - . terrassements : analyse des historiques d'interventions afin de préciser les vitesses d'érosion et de dépôt pour les différents ouvrages ;
- relations avec les fournisseurs pour la fourniture de pièces conformes aux spécifications ;
- normalisation des équipements afin d'optimiser le stock des pièces détachées.

➤ **Gestion du stock**

- optimisation des paramètres de gestion du stock : stock alerte, stock minimum ;
- suivi du coût du stock.

➤ **Analyse des coûts**

- suivi des coûts de maintenance, par ouvrage et par type d'ouvrage
- suivi des coûts d'exploitation des ouvrages, en particulier le coût du mètre cube pompé (efficience station) et du mètre cube distribué (efficience réseau)
- suivi des coûts de "non – maintenance" : pertes de rendement des cultures liées à un défaut de maintenance
- études d'amélioration à mener en fonction du résultat de cette analyse.

G.1.2 FONCTION ORDONNANCEMENT

L'ordonnancement couvre l'ensemble des tâches de planification des interventions de maintenance :

- planning des travaux,
- répartition de la charge de travail,
- mobilisation des moyens,
- déclenchement de la sous-traitance.

Cette fonction est d'autant plus réduite que la maintenance est externalisée. Elle consiste alors principalement à gérer le calendrier de façon à faire intervenir les entreprises au bon moment.

Tableau G-1 : Calendrier des opérations de maintenance à l'entreprise

Période	Tâche
Campagnes CSC et hivernage	Suivi du service Détermination des critères de maintenance
Novembre	Élaboration du programme de maintenance, sur la base des standards prédéfinis et des critères de maintenance Proposition de classement par priorité
Décembre	Validation du budget disponible Validation des priorités Sélection des interventions
Janvier Février	Commande et réalisation des études complémentaires nécessaires (prestataire choisi sur marché pluriannuel) Commande aux entreprises (entreprise choisie sur marché pluriannuel)
Mars	Début des travaux
Juin	Réception des travaux

Pour l'entretien des stations de pompage, le planning d'intervention est calé sur les dates de mise en route de l'irrigation, communiquées par les Unions Hydrauliques. Les interventions de maintenance préventive doivent être réalisées suffisamment en avance pour avoir le temps d'effectuer les réparations nécessaires, compte tenu des délais d'approvisionnement.

La fonction ordonnancement gère les procédures d'achat de pièces.

G.1.3 FONCTION RÉALISATION

Dans le cas des travaux réalisés à l'entreprise, la fonction réalisation est totalement externalisée. Le contrôle des travaux est réalisé également par un prestataire extérieur.

Cette fonction doit être assurée pour les travaux en régie et pour l'entretien des stations de pompage. Elle comprend

- mobilisation du personnel permanent et temporaire
- mobilisation des moyens de transport
- sorties de stock
- compte rendu d'intervention, afin de faire remonter toutes les informations utiles à la fonction méthodes.

G.1.4 SOUS-TRAITANCE

La majeure partie des travaux de maintenance est sous-traitée à l'entreprise. Cette sous-traitance doit être réalisée dans le cadre de marchés pluriannuels, dits marchés à commande. Ces marchés doivent comporter les clauses suivantes :

- des montants indicatifs minimum et maximum pour l'ensemble du marché et, éventuellement, un avant métré indicatif ;
- une clause précisant que ces montants n'engagent pas la responsabilité financière du maître d'ouvrage en cas d'indisponibilité des fonds ; le maître d'ouvrage n'est engagé que par les commandes effectuées ;
- un bordereau des prix, avec des formules de révision des prix ;
- une clause indiquant le montant minimal de la commande pour lequel les prix unitaires sont valables et définissant des plus-values pour commande inférieure au minimum ; cette clause est nécessaire pour garantir à l'entreprise qu'elle n'aura pas à se mobiliser pour de petites quantités ;
- le marché peut être conclu pour une durée de 1 à 3 ans avec possibilité de renouvellement par tacite reconduction jusqu'à une durée maximale de 5 ans.

Il paraît préférable de ne pas imposer de clause obligeant l'entreprise à réagir à des demandes urgentes, car cela reviendrait à écarter toutes les entreprises qui ne seraient pas présentes en permanence sur le site.

Pour les interventions urgentes, il sera nécessaire de recourir à des prestataires locaux avec lesquels des marchés particuliers pourront être passés.

G.2 PROPOSITION DE RÉPARTITION DES TÂCHES

La plupart des fonctions décrites ci-dessus sont mises en œuvre à la SAED, comme décrit dans le chapitre B. Les attributions méritent cependant d'être clarifiées, surtout en ce qui concerne les aspects méthodologiques :

➤ **gestion documentaire :**

- la documentation de base, concernant les normes d'aménagement et les caractéristiques des ouvrages, est conservée par la DAIH. Le classement mérite d'être amélioré. Une copie des informations les plus utiles est transmise à la DAM (exemple : catalogues de pompes) ;
- les bases de données relèvent également de la DAIH ;
- les documents concernant les interventions doivent être systématiquement classés à la DAM : programmes, marchés, documents de suivi. Les informations nécessaires sont transmises à la DAIH pour mise à jour de la base de données ;
- les documents concernant le suivi des ouvrages (dégradations, suivi du service) relèvent des DAGE ;

➤ **assistance technique aux opérations d'entretien :**

- c'est le rôle de la DAM auprès des DAGE pour l'élaboration de programmes ;
- c'est le rôle des DAGE auprès des Unions Hydrauliques et des CA ; cependant, la DAM, qui intervient déjà pour les stations de pompage, pourrait également le faire pour des problèmes précis sur les réseaux, en mobilisant éventuellement les compétences dont elle dispose (en particulier les bureaux de contrôle sous contrat pluriannuel) et celles de la DAIH.

Cette fonction ne serait pas facturée aux Unions Hydrauliques car elle relève de la mission de conseil financée par l'État ;

- **suivi technique des équipements :** cette fonction est attribuée à la DAM pour les stations de pompage et aux DAGE pour ce qui concerne les réseaux ;
- **suivi des coûts :** il relève de la DAIH qui exerce ainsi une mission de contrôle sur l'ensemble de la maintenance.

CHAPITRE H SCHÉMAS D'ORGANISATION ET DE FINANCEMENT DE LA MAINTENANCE

H. SCHÉMAS D'ORGANISATION ET DE FINANCEMENT DE LA MAINTENANCE

H.1 OBJECTIF

Ce chapitre a pour objectif de présenter les réflexions préliminaires concernant l'organisation et le financement de la maintenance des aménagements hydroagricoles, sur la base des propositions et recommandations effectuées dans les chapitres précédents. A ce stade, il ne peut en effet s'agir que de réflexions préliminaires car :

- d'une part, le déroulement de l'étude prévoit, suite à la remise du présent rapport, une phase de concertation avec les acteurs concernés par la maintenance des aménagements dans la zone SAED, qui permettra d'engager avec ceux-ci un dialogue sur la base d'une connaissance organisée des aménagements, de leurs coûts de maintenance et de clés de répartition des charges entre l'État et les usagers ;
- d'autre part et surtout, cette même étude prévoit, après la phase de concertation, une phase d'étude détaillée des options retenues au cours de la phase 2.

H.2 SCHÉMAS D'ORGANISATION

Les termes de référence précisent les points à traiter dans ce chapitre :

- la répartition des tâches et des responsabilités entre l'État et les usagers ;
- les mécanismes qui permettent de faire jouer à chaque acteur de l'irrigation un rôle effectif dans l'établissement des programmes et le contrôle annuel des travaux de maintenance ;
- le statut, le rôle, la composition et l'organisation du cadre de concertation, au sein duquel plusieurs niveaux d'implication et de pouvoir des usagers pourront être envisagés.

H.2.1 LES ACTEURS

Les acteurs ayant le plus d'influence sur la gestion des aménagements sont :

- les *usagers* qui constituent plusieurs catégories :
 - les **Unions d'usagers** qui ont plusieurs rôles :
 - *concessionnaires d'aménagements terminaux* dont elles assument seules la responsabilité d'exploitation et de maintenance ou *simples interlocuteurs de la SAED dans les aménagements non concédés* ;
 - *usagers des aménagements structurants* qui, le plus souvent, desservent les aménagements terminaux concédés ;
 - *potentiels co-gestionnaires* de fonds de maintenance de ces aménagements ;
 - les **usagers des aménagements terminaux** qui peuvent être :
 - des groupements de paysans exploitant des grands périmètres ou des PIV réalisés avec une très forte part de subventions publiques ;
 - des entreprises ou des familles exploitants des PIP, ayant, en principe, financé leurs aménagements par leurs propres moyens ;
 - les **organisations représentatives d'usagers** telles que la Fédération des Périmètres Autogérés (FPA), le Comité Interprofessionnel du Riz (CIRIZ), le Comité National de la Filière Tomate, etc. qui sont en phase de développement avec, pour l'instant, peu ou pas de responsabilités en matière de gestion ;
- l'**État** qui est le propriétaire des aménagements et finance actuellement seul leur maintenance ;
- la **SAED** qui est le maître d'ouvrage délégué par l'État pour le représenter dans la zone et dispose de compétences indiscutables pour assurer la maîtrise d'œuvre des travaux de maintenance et pour réaliser par ses moyens propres (la DAM) des travaux de maintenance des stations de pompage. En revanche, en matière d'appui à l'entretien des réseaux d'irrigation ou de drainage concédés à des Unions d'usagers, des progrès sont nécessaires notamment au niveau du dispositif de terrain (conseillers agricoles) ;

- les **Conseils Ruraux** dont le rôle est important dans la gestion des terres : ils ont le pouvoir de les affecter et de les désaffecter en cas de défaut de mise en valeur, ce qui peut simplement consister en un défaut de paiement des redevances légalement exigibles ;
- l'**OMVS** qui gère les barrages et les endiguements sur le Fleuve Sénégal, et fournit ainsi, indirectement, l'eau à tous les usagers. Elle perçoit une redevance basée sur les superficies cultivées.

A un degré de moindre influence sur la gestion des aménagements, on trouve également :

- les **entreprises de travaux publics** à qui, depuis quelques années, la SAED confie systématiquement les travaux d'entretien des aménagements structurants (adducteurs, drains, pistes, digues), et qui interviennent également directement pour le compte des usagers dans les aménagements terminaux ;
- les **bureaux d'étude et de contrôle** à qui, depuis deux ans, la SAED confie systématiquement la préparation des marchés de travaux d'entretien des aménagements structurants et le contrôle de leur exécution ;
- la **CNCAS**, qui est de fait le seul organisme bancaire intervenant en matière d'irrigation dans la zone du Fleuve, mais qui a un rôle important de collecteur des redevances (pour l'usage des aménagements terminaux et pour l'OMVS), dans la mesure où ces redevances sont toujours incluses dans le crédit de campagne accordé aux usagers¹. C'est également à la CNCAS, sur des comptes de dépôt à terme, que sont en principe déposées les provisions constituées par les Unions d'usagers pour le renouvellement des équipements de pompage des aménagements concédés.

H.2.2 ORGANISATION ACTUELLE

Concernant l'établissement des programmes et le contrôle des travaux de maintenance, c'est-à-dire au niveau décisionnel, la situation est la suivante :

- **concernant les aménagements structurants** : la SAED est seule à décider, ce qui est justifié, d'une part, par le fait qu'elle agit en tant que représentant de l'État qui est le seul financeur et, d'autre part, par le fait qu'elle est, en principe, responsable de la qualité du service fourni aux usagers et rémunéré par l'État. La présence de représentants des paysans au Conseil d'Administration de la SAED n'est pas de nature à modifier cette situation, essentiellement parce que ces décisions ne se prennent pas au niveau du Conseil d'Administration mais au niveau du Conseil de Direction (Directions du Siège).

¹ A tel point que les usagers qui ne prennent pas de crédit de campagne ne s'acquittent en général pas de la redevance OMVS, que la SAED est normalement chargée de recouvrer pour le compte de l'OMVS.

1 La faiblesse constatée à ce niveau (cf. chapitre B) provient de l'ambiguïté du rôle
2 de la SAED qui n'entretient pas avec les usagers des relations contractuelles
3 basées sur un service de l'eau clairement défini, à fournir aux usagers. Les
4 relations sont plus basées sur une obligation de moyens, qui apparaît dans la
5 notion de fonds de maintenance, la SAED semblant préférer co-gérer des moyens
6 plutôt que de renforcer une relation contractuelle et commerciale avec les
7 usagers, fondée sur la fonction d'exploitation plutôt que sur celle de maintenance.
8 La prise en main par la DAM (et non par la DEG) et par le Siège des fonctions de
9 programmation de la maintenance (arbitrage) renforce cette tendance à dissocier
10 la maintenance du service d'exploitation hydraulique, qui ne peut être assuré que
11 par les Délégations, seules en contact direct avec les usagers.

12 On notera également que, même dans les Lettres de Mission, le service public de
13 l'eau pour lequel l'État rémunère la SAED n'est pas assorti d'indicateurs de
14 résultats, mais seulement d'indicateurs de moyens mis en œuvre ou
15 d'organisation (travaux en régie ou à l'entreprise, contrôle interne ou externalisé,
16 travaux d'entretien à faire exécuter) ;

17 ➤ **concernant les aménagements terminaux**, la situation varie selon le statut de
18 ces aménagements :

19 – pour les *grands périmètres concédés*, la SAED n'intervient pas formellement
20 dans la décision ni le contrôle de la maintenance, ce rôle revient aux Unions
21 d'usagers. La SAED a établi deux types de relations contractuelles avec ces
22 Unions :

23 . l'une concernant le *contrat de concession* lui-même qui, malgré des
24 imperfections aujourd'hui en voie de résolution, a permis de réaliser un
25 transfert effectif de responsabilités, même si celui-ci est encore
26 indissociable de la présence de la SAED, comme conseiller en général
27 écouté ;

28 . l'autre concernant les *contrats de maintenance des stations de pompage*
29 récemment mis en place entre la DAM et les Unions d'usagers, qui
30 permettent, d'une part, de garantir une prestation technique de bon
31 niveau sur un marché très peu concurrentiel², mais surtout de
32 subventionner indirectement les Unions d'usagers ;

33 – pour les *grands périmètres non transférés*, la SAED est seule à décider des
34 travaux à effectuer, bien que la programmation tienne forcément compte des
35 avis émis par les usagers de ces périmètres qu'elle gère. Elle y rencontre
36 d'importantes difficultés pour recouvrer les redevances, en partie du fait de la
37 mauvaise qualité du service fourni, mais aussi en raison de l'histoire des
38 relations entre la SAED et les usagers marquée par des conflits d'intérêt
39 entre la production agricole et la rémunération du service de l'eau³ ;

² Les entreprises privées de la place ne recherchent pas les contrats directement avec les usagers : ils estiment, en général à juste titre, que les usagers ne respectent pas les contrats et les interprètent à leur aise, notamment en exigeant des prestations non contractuelles et usant abusivement des moyens de pression financiers. Sans doute y a-t-il là une occasion de prestations d'appui, conseil et formation à effectuer pour et par les conseillers agricoles.

³ Sous cet angle, les difficultés rencontrées par les Unions avec leurs membres sont de même nature. Elles sont inhérentes à l'agriculture irriguée gravitaire en zones arides.

- pour les *périmètres irrigués villageois* (PIV) et *aménagement intermédiaires* (AI), la SAED n'intervient véritablement dans la programmation de la maintenance et son contrôle que lorsqu'elle dispose de financements pour la prendre en charge (remise en état de GMP, entretien de digues, reprofilage de canaux) ;
- enfin, pour les *petits périmètres privés* (PIP), le rôle de la SAED est quasiment inexistant, en dehors du suivi de la mise en valeur à des fins statistiques, qui ne concerne pas la maintenance. Comme pour les PIV et AI, en matière de fourniture du service hydraulique, aucune relation contractuelle ne lie les usagers de ces périmètres à la SAED.

H.2.3 GRANDES OPTIONS

Les chapitres précédents⁴ ont montré que, pour autant que l'on souhaite lier la participation aux décisions à une contribution financière directe, sous forme de redevance liée au bénéfice d'un service, seuls l'État, la SAED et les *usagers directs des aménagements structurants* peuvent jouer un rôle de décision et/ou de contrôle dans la maintenance. Le fait que, par des mesures fiscales ou parafiscales (redevance eau prévue par le Code de l'Eau ou taxe foncière en cours d'étude), l'État puisse se procurer des ressources financières pour financer sa contribution ne doit pas cacher la non faisabilité⁵ d'un dispositif qui impliquerait dans la gestion des aménagements structurants des acteurs qui n'en seraient ni les usagers ni les financeurs directs. La logique d'exploitation doit prévaloir dans le choix des acteurs qui orienteront les travaux de maintenance, c'est-à-dire la liaison entre l'utilisateur et celui qui lui fournit le service, la maintenance n'étant qu'un des moyens de production de ce service.

Dès lors, les choix de répartition des tâches et responsabilités entre les acteurs se posent avant tout en termes d'identification de l'exploitant.

⁴ Cf. chapitres B et E.

⁵ A confirmer par les intéressés en phase 2 de l'étude.

1 H.2.3.1 IDENTIFICATION DE L'EXPLOITANT

2 Il existe trois solutions :

3 a) **renforcer la SAED dans son rôle d'exploitant**⁶ à part entière, ce qui suppose
4 qu'elle se responsabilise dans la fabrication du service de l'eau mais également
5 dans sa facturation et son recouvrement. Dans cet esprit, *le fonds de maintenance*
6 *serait plutôt un comité consultatif* destiné à montrer aux usagers le bien fondé et le
7 bon usage fait des redevances qui leur sont facturées (transparence) et en faciliter
8 ainsi le recouvrement⁷. Ce pourrait être aussi un outil de diagnostic des problèmes
9 existant, mais en zone SAED, ce problème se pose peu dans la mesure où le
10 personnel de terrain est nombreux et en contact fréquent avec les usagers. Dans
11 ce schéma, la responsabilité finale de la décision revient toujours juridiquement au
12 PDG de la SAED, qui est "comptable" de ses actes de gestion ;

13 b) **créer une (des) structures paritaires juridiquement distinctes de la SAED**,
14 constituée(s) de la SAED (représentant de l'État propriétaire) et d'une ou plusieurs
15 associations d'usagers⁸. Ces structures paritaires à constituer autour des
16 ouvrages structurants d'adduction et de drainage seraient les véritables
17 exploitants, chargées de produire les services d'adduction et de drainage, et de se
18 les faire rémunérer, pour une part significative, par les usagers.

19 Ce type de situation a été judicieusement écarté lors du transfert des
20 aménagements terminaux, ce qui a largement contribué aux résultats positifs
21 constatés. L'expérience montre que la co-gestion n'est pas une situation très
22 efficace ni très viable pour des opérations à caractère commercial. Ses vertus
23 d'apprentissage sont par ailleurs souvent assez limitées : on y apprend plus à
24 négocier entre co-gestionnaires qu'à gérer une activité et à la vendre. Si l'on
25 souhaite transférer l'exploitation des ouvrages aux usagers, mieux vaut la
26 solution suivante, et si on ne le souhaite pas, mieux vaut en rester à la solution
27 précédente ;

28 c) **concéder l'exploitation des ouvrages structurants productifs à des**
29 **"associations" d'usagers**, constituées de façon libre ou forcée, autour des
30 ouvrages structurants, comme ce fut le cas pour les grands périmètres concédés,
31 la SAED gardant alors un rôle comparable à celui qu'elle y a déjà (appui, conseil,
32 formation, contrôle du propriétaire).

33 Cette solution se heurte à quatre objections :

- 34 – d'une part, le transfert des aménagements terminaux est encore récent et
35 doit être conforté avant d'être étendu ;

⁶ Voir chapitres B et E qui montrent que ce rôle n'apparaît explicitement dans aucun texte officiel concernant la SAED (statut, Lettres de Mission).

⁷ Ce n'est pas le cas des Fonds de Gestion d'Entretien des Réseaux Secondaires (FGERS) à l'Office du Niger, qui ont été avant tout constitués pour obliger l'Office à une transparence de gestion qui garantisse qu'une part importante de la redevance serait bien employée à l'entretien des aménagements. Ces fonds ont été créés dans un contexte de crise financière importante et au sein d'une institution souhaitant éviter de voir se constituer des associations d'usagers appelées à gérer des unités hydrauliques (ce qui n'est pas le cas de la SAED). Par ailleurs, les membres de ces comités n'ont jamais souhaité que les FGERS évoluent vers une co-gestion (malgré leur titre ambigu), laissant prudemment à l'Office la responsabilité juridique et financière de ses actes de gestion.

⁸ Le terme association est employé ici sans référence à un statut juridique particulier.

- d'autre part, la dégradation des aménagements terminaux privés pose un réel problème qui devrait se résoudre en partie avec la réalisation de la 2^{ème} tranche de l'émissaire Branche B ; en attendant, l'intervention de l'État et des Communautés Rurales doit rester forte pour assainir la situation foncière causée par les terres aménageables affectées et non exploitées ;
- de plus, il n'existe pas de façon simple et efficace de constituer rapidement des associations opérationnelles rassemblant des usagers hétérogènes qui ne "portent" aucun projet en ce sens, d'autant plus que le transfert serait associé à la création d'une redevance pour un service jusqu'à présent gratuit ;
- enfin, il n'y a pas d'urgence financière qui justifie de précipitation : les aménagements structurants sont en bon état (travaux lourds d'entretien récemment achevés), la SAED est dans une situation financière qui lui permet de fonctionner normalement et l'on ne perçoit pas de pression d'un financeur pour imposer une telle solution.

Par conséquent, on recommande de proposer la solution consistant à **renforcer la SAED dans son rôle d'exploitant**, en la responsabilisant sur la rémunération de ses prestations de service hydraulique auprès des usagers. Les fonds de maintenance seront des organes consultatifs internes à la SAED, sans retirer au PDG ses prérogatives juridiques et financières, l'objectif étant de fournir un service de qualité et de se le faire rémunérer au prix convenu.

H.2.3.2 MÉCANISMES DE CONCERTATION

A ce stade de l'étude, il convient d'abord d'engager la concertation avec les acteurs concernés pour recueillir leur avis sur la proposition ci-dessus et, de façon plus générale, sur les propositions à caractère organisationnel contenue dans les chapitres précédents. Une présentation détaillée est prévue dans la phase 3 de l'étude.

Sur la base de considérations techniques, organisationnelles, financières, juridiques et économiques, il est proposé de créer **sept fonds de maintenance**⁹, internes à la SAED, dans lesquels les usagers seraient consultés pour faire des propositions concernant l'utilisation de la redevance qu'ils paieraient, abondées d'une contribution financière de l'État :

- un fonds pour le système d'*adduction Gorom-Lampsar*, avec la possibilité de constituer des commissions par axes pour faciliter la participation des usagers à la base ;
- un fonds pour l'ensemble des *aménagements drainants du Delta*, en prévision de la réalisation de l'émissaire Delta et du fait du morcellement des systèmes existants qui génèrent des coûts de maintenance très différents d'un système à l'autre. Là encore, possibilité de constituer des commissions par système pour faciliter la participation des usagers à la base ;

⁹ Sous réserve de confirmation en phase 3 de l'étude, il ne semble pas justifié de prévoir un fonds pour le système de drainage de Saldé Wala.

- un fonds pour l'Ancienne Tahouey qui dessert principalement 9 des 12 casiers de l'aménagement intermédiaire de N'Dombo¹⁰ ;
- un fonds pour le système de *drainage* Namardé, qui dessert essentiellement le périmètre de Nianga ;
- un fonds pour le système d'*adduction* de NGallenka, qui ne dessert que des PIV et est en voie d'achèvement ;
- un fonds pour le système d'*adduction* de Dioulol qui dessert les aménagements intermédiaires de Hamady Ounaré et Orkadiéré.

Les conditions d'exploitation de ces aménagements sont très différentes et leurs conditions de gestion le seront également. L'un des enjeux de la participation des usagers aux côtés de la SAED sera de mettre en place des formes adaptées de concertation. Toutefois, l'expérience montre qu'une telle implication des usagers, même à titre consultatif, dans la gestion d'un aménagement nécessite que soient réunies deux conditions déterminantes :

- a) la première est que la concertation se fasse avec des cadres de la SAED capables de mettre en application les propositions ou recommandations faites d'un commun accord. L'organisation de la SAED par Délégation est un atout important dans ce sens, mais elle doit faire l'objet d'une formalisation dans les procédures en renforçant la **gestion déconcentrée** ;
- b) la deuxième complète la première : qui dit fonds dit argent et il est important que ces sommes soient concrètement isolées dans un **compte bancaire spécifique par fonds**, mouvementé exclusivement sous la signature d'agents de la SAED, mais avec des possibilités de décaissement au niveau des Délégations.

Les comités seraient composés de représentants de la SAED et des usagers, dans une proportion à préciser selon les spécificités sociologiques de chaque zone d'influence et après concertation avec les intéressés. Les représentants des usagers seraient élus ou désignés en application d'un règlement intérieur du comité.

Les procédures de gestion des fonds seront, quant à elles, formalisées dans un manuel de procédures.

La démarche de programmation, de mise en œuvre et de contrôle serait la même que celle décrite dans le chapitre G, le comité consultatif (ou de gestion) étant impliqué dans toutes les étapes indiquées au tableau G-1, à l'occasion de visites de terrain et de réunions de périodicité adaptée à ce calendrier.

¹⁰ La situation de cet aménagement sera étudiée dans la phase 3 de l'étude.

1

Figure H-1 : Situation actuelle

2

1 **Figure H-2 : Schéma d'organisation proposé**

2

1 H.3 SCHÉMAS DE FINANCEMENT

2 Les schémas possibles de financement ont été largement exposés au chapitre F-3. Il
3 concernent différents scénarios de regroupement des aménagements et de calcul de
4 la répartition des coûts entre l'État et les usagers, avec plusieurs systèmes de
5 péréquation qui sont analysés en termes financiers et organisationnels.

6 La part de l'État pourra être en partie constituée de recettes provenant de la zone à
7 travers la mise en place d'une *redevance eau au titre du Code de l'Eau*, qui serait
8 appliquée à l'ensemble des surfaces cultivées comme c'est le cas actuellement de la
9 redevance OMVS, et de *taxes foncières*, à mettre en place ultérieurement. Elle serait
10 versée directement dans les fonds correspondants sur la base d'une programmation
11 pluriannuelle correspondant à la Lettre de Mission, mais seulement au prorata des
12 versements des contributions des usagers, sur la base des programmations
13 standards présentées au § F-3.

14 La part des usagers, appelée "**redevance adduction**" ou "**redevance drainage**",
15 selon le cas serait versée annuellement sur la base des superficies brutes affectées
16 et raccordées à des aménagements structurants.

H.4 FONDS MUTUEL DE GARANTIE ET DE RENOUVELLEMENT DES AMÉNAGEMENTS CONCÉDÉS

Il a été évoqué dans le chapitre B, l'intérêt de proposer aux usagers la mise en place d'un fonds mutuel de garantie et de renouvellement des aménagements concédés. ce fonds serait constitué :

- des **provisions minimales obligatoires**, telles que calculées dans le chapitre F et son annexe ;
- de **provisions optionnelles** que les usagers pourraient y verser pour divers motifs.

Il serait géré comme une **caisse d'épargne et de crédit**, ce qui signifie que chaque Union pourrait y retirer, sous conditions, la totalité des sommes qu'elle y aurait versées, abondées des intérêts générés par le placement desdites sommes. Toutefois, en cas de besoin et sous réserve de répondre à des critères définis (voir plus bas), une Union pourrait prétendre emprunter des sommes à ce fonds, pour des durées assez courtes (un an maximum), le temps de faire face à une grosse dépense et de trouver auprès des institutions financières habituelles un crédit pour compléter l'épargne déposée dans le fonds mutuel.

Ce fonds serait administré de façon paritaire par la SAED et des représentants des usagers élus. Il n'en existerait qu'un seul pour toute la zone SAED, afin qu'il soit d'une taille significative sur le plan financier.

Un tel fonds **répond donc aux préoccupations suivantes** :

- il constituerait un outil adéquat pour permettre au concédant, l'État à travers la SAED, de s'assurer de la *réelle constitution des provisions légales*, dont les conditions de constitution seraient clairement indiquées dans le cahier des charges à annexer aux contrats de concession ;
- l'expérience montre que les provisions constituées pour le renouvellement des équipements de pompage sont difficiles à conserver par les bureaux des UH : les membres des Unions y voient souvent un "bénéfice" bloqué inutilement alors que les besoins en trésorerie, tant de l'Union que de ses membres, sont importants et non satisfaits. Les *bureaux sont donc fréquemment mis sous pression et eux-mêmes tentés d'utiliser les provisions* avant qu'elles ne soient versées sur les DAT, ce qui est difficilement contrôlable par la SAED ;
- il pourrait permettre d'obtenir une meilleure *valorisation financière* de l'épargne constituée, en raison du volume important des financements à placer ;
- il permettrait d'optimiser la *valorisation économique* de l'épargne en autorisant les Unions "bonnes gestionnaires" à utiliser les sommes provisionnées pour acquérir des équipements productifs susceptibles d'accélérer l'intensification ;

- 1 ➤ il constituerait une sorte d'*assurance mutuelle* entre les membres, grâce au
2 "matelas de trésorerie" rapidement significatif qui serait constituer, au lieu de
3 disséminer des provisions peu importants dont aucun ne permettrait de faire face
4 à un renouvellement imprévu, avant de longues années d'épargne ;
- 5 ➤ il faciliterait l'accès à *des crédits à long terme* en cas de nécessité, d'une part à
6 travers l'effet du *crédit-relais* évoqué plus haut et, d'autre part, à travers la
7 possibilité d'utiliser ce fonds comme *garantie* à des Unions "bonnes
8 gestionnaires" ;
- 9 ➤ il donnerait un moyen à l'État d'intervenir auprès d'Unions défaillantes en
10 mobilisant les sommes qu'elles auraient épargnées ; une telle intervention n'est
11 actuellement pas possible, mais n'a pas encore été jugée nécessaire.
- 12 Les **critères de "bonne gestion"** qui pourraient être retenus pour permettre à
13 certaines Unions d'utiliser leurs provisions pour acquérir des équipements non
14 hydroagricoles, pour emprunter ou pour obtenir une caution sont les suivants :
- 15 ➤ une *gestion* démocratique et transparente de l'Union ;
- 16 ➤ un taux d'*intensité culturelle* élevé avec pratique organisée de la double culture ;
- 17 ➤ une fréquentation assidue des membres du bureau et de l'Union aux *formations*
18 qui leur sont proposées ;
- 19 ➤ un *taux de provision* au-dessus du minimum légal indiqué dans les cahiers des
20 charges ;
- 21 ➤ un *barème de redevance* suffisamment élevé pour assurer l'exploitation et la
22 maintenance des périmètres dans des conditions optimales ;
- 23 ➤ un bon taux de *recouvrement de la redevance* et/ou une organisation efficace
24 pour faire *pression sur les mauvais payeurs*.

25

LISTE DES ANNEXES

**ANNEXE A
PERSONNES RENCONTRÉES, BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE
ET CARTOGRAPHIE**

**ANNEXE B
COÛTS DE FONCTIONNEMENT DE LA DAM, RECONSTITUÉS**

**ANNEXE C
RÉPERTOIRE DES OUVRAGES**

**ANNEXE F1
BASE DE DONNÉES MAINTENANCE**

**ANNEXE F2
CALCUL DES COÛTS DE MAINTENANCE**

ANNEXE A
PERSONNES RENCONTRÉES,
BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE
ET CARTOGRAPHIE

ANNEXE A1

PERSONNES RENCONTRÉES

ANNEXE A1

PERSONNES RENCONTRÉES

Classés par catégorie et par ordre de la première rencontre

1. USAGERS (VISITES DE TERRAIN)

- Fédération des Périmètres Autogérés
- UH Boundoum
- UH Dagana B
- UH Dagana A
- UH Pont Gendarme
- UH Thilène
- UH Kassack Nord
- UH Kassack Sud
- UH Thiagar
- UH Thiago Guiers
- UH NDombo-Thiago
- Union des SUMA de Nianga et SUMA Niandan 2
- Union des GIE de Guédé Chantier
- UH MBantou
- UH Diomandou
- UH Aéré Lao 1 et 2
- M. Sadou Sow, représentant des usagers de Matam au Conseil d'Administration de la SAED
- UH Hamady Ounaré
- MM. Amadou Sada Timera (Pdt. du Comité Consultatif de Bakel) et Manthian NDiaye
- UH de NDioum

2. EXPERTS ET CHERCHEURS

- M. Malick SY, chercheur ATP CIRAD
- M. Maguette WADE, chercheur ISRA
- MM. Cadelen et von Storch, appui à l'UH de Boundoum
- MM. Pousse, Bour et Sidy Mohamed Seck, Projet de Centre de Gestion

3. ENTREPRENEURS ET BUREAUX D'ÉTUDES DE TRAVAUX

- Bureau d'études SETICO
- M. Diongue, entreprise SETRAP
- M. Issa Seck, entreprise ERECO
- M. Mor Fall, ABB-Herlick

4. MEMBRES DU COMITÉ DE PILOTAGE

- M. Malick Sarr, Président de la Fédération des Périmètres Autogérés
- M. Lamine Kane, Direction de la Coopération Économique et Financière, Ministère des Finances
- M. Vatché Papazian, AFD
- M. Abacar Ndao, Ministère de l'Hydraulique
- M. Kébé, Cellule de Gestion du Portefeuille de l'État, Ministère des Finances
- M. Aziz Gueye, UPA, Ministère de l'Agriculture (non membre du Comité)

5. AUTORITÉS ADMINISTRATIVES LOCALES

- Conseil Rural de Ross-Bêthio
- Préfet de Podor
- Conseil Rural de Fanaye
- Conseil Rural de Pendao
- Conseil Rural de Guédé Village
- CR dans le Département de Matam

6. CNCAS

- M. Mame Magatte Thiam, Directeur Régional à St-Louis
- M. Mamadou Diouf, Directeur adjoint Crédit et Réseaux

ANNEXE A2

BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

ANNEXE A3 CARTOGRAPHIE

ANNEXE A3 CARTOGRAPHIE

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana, classés selon leur état hydraulique	3
Carte 2 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Podor, classés selon leur état hydraulique	5
Carte 3 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana, classés par aménagement adducteur père.....	7
Carte 4 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana, classés par drain	9
Carte 5 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Podor, classés par classés par aménagement adducteur père.....	11

*Carte 1 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana,
classés selon leur état hydraulique*

*Carte 2 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Podor,
classés selon leur état hydraulique*

*Carte 3 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana,
classés par aménagement adducteur père*

*Carte 4 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Dagana,
classés par drain*

*Carte 5 : Aménagements hydroagricoles de la Délégation de Podor,
classés par classés par aménagement adducteur père*

ANNEXE B

COÛTS DE FONCTIONNEMENT DE LA DAM, RECONSTITUÉS

ANNEXE B

COÛTS DE FONCTIONNEMENT DE LA DAM, RECONSTITUÉS

LISTE DES TABLEAUX DE L'ANNEXE B

Tableau 1 : Justification du prix de l'entretien préventif des stations de pompage effectué par la DAM (origine : SAED/DAM)	3
Tableau 2 : Charges de personnel de la DAM (reconstituées)	4
Tableau 3 : Charges d'amortissement de la DAM (reconstituées)	4
Tableau 4 : Budget de fonctionnement de la DAM (reconstitué)	5

**Tableau 1 : Justification du prix de l'entretien préventif
des stations de pompage effectué par la DAM (origine : SAED/DAM)**

Rubriques	Unité	Quantité	Coût (FCFA/ pompe/an)
Nombre de pompes à entretenir	pompe	164	
Nombre de jours de travail pour 2 agents :			
1 contrôle system. électrique	jour	53	
2 CS mécanique	jour	278	
2 mises en service	jour	146	
Total	jour	477	
Nombre d'heures par jour	heure	8	
% de temps de transport	%	12,50%	
Nombre d'heures nécessaires	heure	4 293	
Nb. heures par pompe pour 2 agents	heure	26,2	
Tarif horaire d'un technicien	FCFA	1 300	
Coût main d'œuvre par pompe par an	FCFA		34 060
Main d'œuvre manutention (12h/pompe/an)	FCFA		3 600
Prix de revient du km par véhicule	FCFA	75	
Distance moyenne AR	km	150	
Frais de transport	FCFA		11 250
Nb. de repas pour 2 agents	repas	6	
Frais de repas (1 500 x 6)	FCFA		9 000
Nb. de nuitées pour 2 agents	nuitée	2	
Frais de nuitées (2 000 x 2)	FCFA		4 000
Coût moyen par pompe et par an	FCFA		61 910
arrondi à	FCFA		62 000

Calculs financiers / DAM MH

Tableau 2 : Charges de personnel de la DAM (reconstituées)

(en FCFA)

Ordre	Poste	Qté	Coût mensuel unitaire	% SP	% Rés.	Coût annuel SP	Coût annuel réseaux	Info.
1	Directeur	1	433 000	50%	50%	2 598 000	2 598 000	SRH
2	Chef Service Technique	1	414 000	50%	50%	2 484 000	2 484 000	SRH
3	Chef sect. électro-méc.	1	284 000	100%	0%	3 408 000	-	SRH
4	Électro-mécanicien	1	255 000	100%	0%	3 060 000	-	Estimé
5	Électro-mécanicien	1	255 000	100%	0%	3 060 000	-	SRH
6	Électricien	1	236 000	100%	0%	2 832 000	-	SRH
7	Électricien	1	197 000	100%	0%	2 364 000	-	SRH
8	Chef SAF et caissier	1	264 000	100%	0%	3 168 000	-	SRH
9	Comptable	1	200 000	75%	25%	1 800 000	600 000	Estimé
10	Secrétaire	1	145 000	50%	50%	870 000	870 000	Estimé
11	Planton	1	110 000	50%	50%	660 000	660 000	Estimé
12	Chauffeur	1	224 000	50%	50%	1 344 000	1 344 000	SRH
13	Chauffeurs	2	185 000	100%	0%	2 220 000	-	Estimé
14	Magasinier	1	178 000	100%	0%	2 136 000	-	SRH
Total par fonction						32 004 000	8 556 000	
Total						40 560 000		
<i>Part de chaque fonction</i>						<i>79%</i>	<i>21%</i>	

Calculs financiers / DAM Pers

Tableau 3 : Charges d'amortissement de la DAM (reconstituées)

(en FCFA)

Immobilisation	Qté	Actualisation	Valeur totale	Durée de vie	Amort. annuel
Bureau	3	150 000	450 000	10	45 000
Fauteuil	4	30 000	120 000	10	12 000
Table	3	50 000	150 000	10	15 000
Chaise	2	40 000	80 000	10	8 000
Chaise	10	6 000	60 000	10	6 000
Armoire	4	200 000	800 000	10	80 000
Bac à fiches	3	180 000	540 000	10	54 000
Table de dessin	1	250 000	250 000	10	25 000
Climatiseur	4	600 000	2 400 000	5	480 000
Poste téléphonique	5	50 000	250 000	8	31 250
Fax	1	400 000	400 000	4	100 000
Caisse à outils	1	500 000	500 000	8	62 500
Ventilateur	2	45 000	90 000	5	18 000
Véhicule 4x4	3	15 000 000	45 000 000	4	11 250 000
Photocopieur	1	800 000	800 000	4	200 000
Ordinateur+imprimante	2	1 500 000	3 000 000	4	750 000
Total			54 890 000		13 136 750

Calculs financiers / DAM Amort

Tableau 4 : Budget de fonctionnement de la DAM (reconstitué)

Rubriques	Total	Part SP		Part réseaux	
		%	Montant	%	Montant
ACHATS	43,144	77%	33,063	23%	10,081
Essence	2,128	80%	1,702	20%	0,426
Gazole	5,356	80%	4,285	20%	1,071
Pièces de rechange	-	80%	-	20%	-
Pneumatiques	0,900	80%	0,720	20%	0,180
Lubrifiants	0,800	80%	0,640	20%	0,160
Fournitures de bureau	2,000	50%	1,000	50%	1,000
Électricité	0,960	60%	0,576	40%	0,384
<i>Pièces détachées SP</i>	<i>15,000</i>	<i>100%</i>	<i>15,000</i>	<i>0%</i>	<i>-</i>
<i>Prestations</i>	<i>12,200</i>	<i>50%</i>	<i>6,100</i>	<i>50%</i>	<i>6,100</i>
Autres fournitures	3,800	80%	3,040	20%	0,760
TRANSPORTS CONSOMMÉS	0,600	100%	0,600	0%	-
SERVICES CONSOMMÉS A	18,260	92%	16,818	8%	1,442
Loyer et charges locatives	-	-	-	100%	-
Entretien et réparation bâtiments	0,100	75%	0,075	25%	0,025
Entretien et réparation véhicules	1,400	67%	0,933	33%	0,467
Entretien et réparation réseaux	-	-	-	100%	-
Entretien et réparation mob. bureau	0,060	50%	0,030	50%	0,030
Téléphone et fax	1,000	50%	0,500	50%	0,500
Primes d'assurances	0,300	67%	0,200	33%	0,100
<i>Entretien SP</i>	<i>15,000</i>	<i>100%</i>	<i>15,000</i>	<i>0%</i>	<i>-</i>
Autres (publicité, documentation)	0,400	20%	0,080	80%	0,320
SERVICES EXTÉRIEURS B	9,000	53%	4,790	47%	4,210
Frais bancaires	-	-	-	100%	-
Missions et réceptions	0,400	10%	0,040	90%	0,360
Rémunérations pers. extérieur	6,800	50%	3,400	50%	3,400
Frais formation personnel	-	-	-	100%	-
Concours divers (CIFA, etc.)	1,800	75%	1,350	25%	0,450
IMPÔTS ET TAXES	0,300	70%	0,210	30%	0,090
PERSONNEL PERMANENT	40,560	80%	32,004	20%	8,556
AMORTISSEMENTS	13,200	60%	7,920	40%	5,280
TOTAL	125,064	76%	95,406	24%	29,658

Calculs financiers / DAM Budget

ANNEXE C

RÉPERTOIRE DES OUVRAGES

ANNEXE C

RÉPERTOIRE DES OUVRAGES

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJECTIFS	5
2. MÉTHODOLOGIE	7
2.1 État des lieux au début de l'étude	7
2.2 Vue d'ensemble	7
2.2.1 Besoins de l'étude	7
2.2.2 Besoins ultérieurs	8
2.2.3 Structure du répertoire des ouvrages	9
3. MODÈLE LOGIQUE DE DONNÉES	11
3.1 Modèle global	11
3.2 Stations de pompage	13
3.3 Canaux	15
3.4 Drains	17
3.5 Pistes	18
3.6 Digues	18
4. STRUCTURE INFORMATIQUE	19
4.1 Fichiers	19
4.2 Description des tables	19
4.2.1 Généralités	19
4.2.2 Station de pompage	20
4.2.3 Canaux	25
4.2.4 Drains	28
4.2.5 Pistes	31
4.2.6 Digues	32
4.3 Traitements	32

4.3.1	Vue d'ensemble	32
4.3.2	Liste des requêtes de saisie ou d'état	33
4.3.3	Requêtes de traitement	35
4.3.4	Utilisation du Répertoire des ouvrages	35
5.	INFORMATION SAISIE	37
5.1	Méthodologie	37
5.1.1	Répertoire des aménagements	37
5.1.2	Répertoire des ouvrages	39
5.1.3	Données utilisées	40
5.2	Contenu par type d'ouvrage	40
5.2.1	Station de pompage	40
5.2.2	Canaux	41
5.2.3	Drains	41
5.2.4	Digues	42
5.2.5	Pistes	42
6.	RÉSULTATS	43
6.1	Définitions	43
6.1.1	Aménagement	43
6.1.2	Aménagement terminal (ou périmètre)	44
6.1.3	Structurants et collectifs	44
6.1.4	Niveaux de regroupement	44
6.2	Aménagements structurants et collectifs	45
6.2.1	Adducteurs	45
6.2.2	Drains émissaires	49
6.2.3	Digues	52
6.2.4	Pistes	52
6.2.5	Transformateurs	53
6.3	Aménagements terminaux	53
	Sous-annexe C1 : liste des modifications apportées au répertoire des aménagements	57

LISTE DES TABLEAUX DE L'ANNEXE C

Tableau 1 : table Signalétique des stations.....	20
Tableau 2 : table Nomenclature des types de station	20
Tableau 3 : table Nomenclature des types d'énergie	20
Tableau 4 : table Signalétique des pompes	21
Tableau 5 : table Nomenclature des modèles de pompe.....	21
Tableau 6 : table Nomenclature des modèles de pompe.....	22

Tableau 7 : table Nomenclature des marques de pompe	22
Tableau 8 : table Nomenclature des modèles de moteur	22
Tableau 9 : table Nomenclature des marques de moteur	22
Tableau 10 : table Signalétique des transformateurs	23
Tableau 11 : table Nomenclature des modèles de transformateur	23
Tableau 12 : table Nomenclature des marques de transfo	23
Tableau 13 : table Signalétique des GE.....	24
Tableau 14 : table Nomenclature des modèles des GE	24
Tableau 15 : table Nomenclature des marques des GE	24
Tableau 16 : table Signalétique des canaux	25
Tableau 17 : table Nomenclature types de canaux.....	25
Tableau 18 : table Signalétique des biefs de canaux.....	26
Tableau 19 : table Signalétique sections de canaux.....	26
Tableau 20 : table Nomenclature des matériaux	27
Tableau 21 : table Nomenclature revêtement	27
Tableau 22 : table Signalétique des ouvrages sur canaux	27
Tableau 23 : table Nomenclature des types d'ouvrage.....	28
Tableau 24 : table Signalétique des drains	28
Tableau 25 : Nomenclature des types de drains.....	28
Tableau 26 : table Signalétique des biefs de drains	29
Tableau 27 : table Signalétique sections de drains.....	29
Tableau 28 : table Signalétique des ouvrages sur drains	30
Tableau 29 : table Signalétiques des pistes.....	31
Tableau 30 : table Nomenclature types de pistes.....	31
Tableau 31 : table Signalétique des digues	32
Tableau 32 : Liste des requêtes de saisie et d'état.....	33
Tableau 33 : Liste des requêtes de traitement.....	35
Tableau 34 : compléments apportés au répertoire des aménagements.....	38
Tableau 35 : Changements apportés aux codes aménagement père	38
Tableau 36 : Changements apportés aux codes aménagement drain	38
Tableau 37 : Delta - Superficies aménagées par système d'alimentation	45
Tableau 38 : Vallée - Superficies aménagées par système d'alimentation	46
Tableau 39 : Regroupements du système Gorom - Lampsar	47
Tableau 40 : Regroupements du système Gorom – Lampsar (détails)	48
Tableau 41 : Périmètres du N'Gallenka	49
Tableau 42 : Périmètres du Dioulol	49
Tableau 43 : Systèmes de drainage dans le Delta (situation 2001)	51
Tableau 44 : Système de drainage de la Vallée	52
Tableau 45 : Superficies protégées par digues collectives.....	52
Tableau 46 : Linéaires de pistes structurantes par délégation	53
Tableau 47 : Aménagements terminaux - Longueur des canaux par type	53
Tableau 48 : Aménagements terminaux - Longueur des drains par type	53
Tableau 49 : Boundoum - Section moyenne des canaux par classe de superficie desservie.....	54
Tableau 50 : Boundoum - Longueur de canaux par classe de superficie desservie	55

1. OBJECTIFS

L'objectif du répertoire des aménagements est de disposer d'une information ordonnée concernant les aménagements hydroagricoles existant dans le Delta et la Vallée du Fleuve Sénégal afin de :

1. définir des normes techniques de maintenance de ces aménagements ;
2. identifier des ensembles d'ouvrages autour desquels pourraient être constituées des associations d'usagers ;
3. renforcer les outils de gestion de données (base de données et SIG) utilisés actuellement par la SAED.

Il ne s'agit pas d'un outil de GMAO ou de suivi de qualité de maintenance, seulement d'outil de calcul des coûts et d'élaboration de clés de répartition des charges (classements des AHA, regroupements, charges intercalaires).

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 ÉTAT DES LIEUX AU DÉBUT DE L'ÉTUDE

La SAED dispose d'un **répertoire des aménagements** hydro-agricoles très complet, répertoriant l'ensemble des grandes infrastructures et des périmètres irrigués. Ce répertoire est intégré à la trilogie du système d'informations de la SAED, contenant par ailleurs le répertoire des Unités de Mise en Valeur (UMV) et celui des organisations de producteurs (OP). A ce répertoire est associé une **base de données hydrauliques**, dont l'objet est de décrire les infrastructures liées aux différents aménagements.

La SAED nous a fourni deux types d'informations sur la base de données hydrauliques.

- La structure proposée pour la base, fournie au format ACCESS ; elle comprend deux types d'éléments raccordés directement aux aménagements : les stations de pompage d'une part et les biefs d'autre part. Cette base n'a pas été conçue pour saisir les informations concernant les réseaux d'irrigation, de drainage et de circulation internes aux périmètres ; ainsi, la partie « biefs » ne s'applique qu'aux aménagements structurants.
- Les fiches de collecte de donnée établies par la DAIH, qui demandent des informations plus détaillées que celles prévues dans les tables ACCESS et qui intéressent également les ouvrages internes aux périmètres. La structure proposée sous ACCESS n'est donc pas suffisante pour saisir les informations prévues sur les fiches.

Pratiquement aucune donnée n'était saisie au début de l'étude, que ce soit sous forme informatique ou sous forme papier.

2.2 VUE D'ENSEMBLE

2.2.1 Besoins de l'étude

L'étude de la maintenance nécessite de disposer d'un certain nombre d'informations sur les ouvrages constituant les aménagements, permettant de définir les éléments auxquels s'appliquent les opérations de maintenance.

Conformément à la méthodologie proposée dans notre offre, le répertoire des ouvrages a été constitué jusqu'au niveau des stations de pompage. Les ouvrages en aval des stations de pompage sont considérés globalement (recours au concept de "réseau"), même s'ils font l'objet d'une description permettant de calculer les coûts d'entretien en fonction du type d'aménagement¹. Pour les aménagements structurants, on distingue les biefs séparés par des régulateurs.

L'utilisation systématique du code de l'aménagement dans l'identification des ouvrages permet d'assurer la compatibilité du répertoire des ouvrages avec le SIG de la SAED et la base de données associée (lien avec le répertoire des aménagements).

¹ La prise en compte individuelle d'ouvrages en aval des stations pourra cependant être faite selon l'importance des ouvrages (exemple : le canal principal de Boundoum).

Cependant, le répertoire des ouvrages constitué pour les besoins de l'étude ne correspond pas exactement à la base de données hydraulique conçue par la DAIH, telle que définie dans les fiches de collecte des données signalétiques qui nous ont été transmises. Ces fiches abordent des détails constitutifs des éléments d'ouvrages qui dépassent largement le cadre de cette étude.

2.2.2 Besoins ultérieurs

Afin de pouvoir valoriser le travail effectué dans le cadre de cette étude et de faciliter le travail ultérieur de collecte de données par la DAIH pour la constitution de sa base de données hydrauliques, la structure du répertoire des ouvrages a été adaptée pour pouvoir répondre aux besoins de la base de données hydrauliques. Ainsi, le répertoire des ouvrages permet de satisfaire un niveau d'information bien plus détaillé que ce dont nous avons strictement besoin pour l'étude de maintenance.

La procédure de constitution de la base de données hydrauliques à partir du répertoire des ouvrages devrait être la suivante:

- validation par l'administrateur de la base de données de la structure proposée et ajout des champs supplémentaires souhaités
- transmission à l'administrateur des informations saisies dans le cadre de notre étude et des documents utilisés pour compléments éventuels
- recherche par l'administrateur dans la documentation et sur le terrain des informations complémentaires souhaitées

Avant toute chose, il importe de bien définir quels sont les objectifs assignés à la base de données et quelles sont les informations nécessaires pour atteindre ces objectifs. En second lieu, il convient de s'assurer que les moyens nécessaires au recueil des données sont disponibles.

En ce qui concerne la maintenance par exemple, le premier objectif est d'assurer un suivi précis des opérations réalisées sur les aménagements structurants. Pour cela, une information détaillée, décrivant l'ensemble des biefs et ouvrages, est nécessaire.

Si l'on veut étendre ce suivi aux aménagements transférés, avec le double objectif de mieux assurer le contrôle de l'Etat et d'appuyer les Unions Hydrauliques sur les opérations de maintenance, il faut s'interroger au préalable sur le degré de détail auquel l'information sera traitée: la constitution d'un répertoire des ouvrages très détaillé entraînera nécessairement un suivi très fin de la maintenance, chaque intervention devant être décomposée selon le même niveau de détail.

Ainsi, une intervention de reprofilage des canaux tertiaires sera affectée, selon le niveau de détail du répertoire des ouvrages, soit à l'ensemble des canaux tertiaires, soit à chaque canal tertiaire identifié distinctement.

Nous préconisons le phasage suivant:

- dans un premier temps, n'identifier distinctement que les principaux ouvrages (canaux primaires et secondaires) et de regrouper les petits ouvrages dans des ensembles cohérents (exemple: canaux tertiaires de même section)

- mettre en place le suivi de la maintenance dans les aménagements transférés sur cette base
- à terme, développer l'outil en améliorant le niveau de détail du répertoire et du suivi.

2.2.3 Structure du répertoire des ouvrages

La structure du répertoire des ouvrages est basée sur le concept d'aménagement, qui permet le lien avec la base de suivi-évaluation de la DPDR.

Au niveau des ouvrages, la structure proposée utilise le concept de réseau qui vient en parallèle de celui de la station de pompage, un aménagement étant composé d'une ou plusieurs station plus des réseaux de canaux, drains, pistes et digues. Pour les aménagements structurants, le réseau se réduit généralement à un axe unique.

Chaque ouvrage (station de pompage ou réseau) est rattaché directement à l'aménagement, par l'intermédiaire du code de l'aménagement.

Les ouvrages se décomposent en éléments de différents types. Les types d'éléments suivants sont proposés ; ils sont présentés en indiquant les principales informations utilisées pour les décrire :

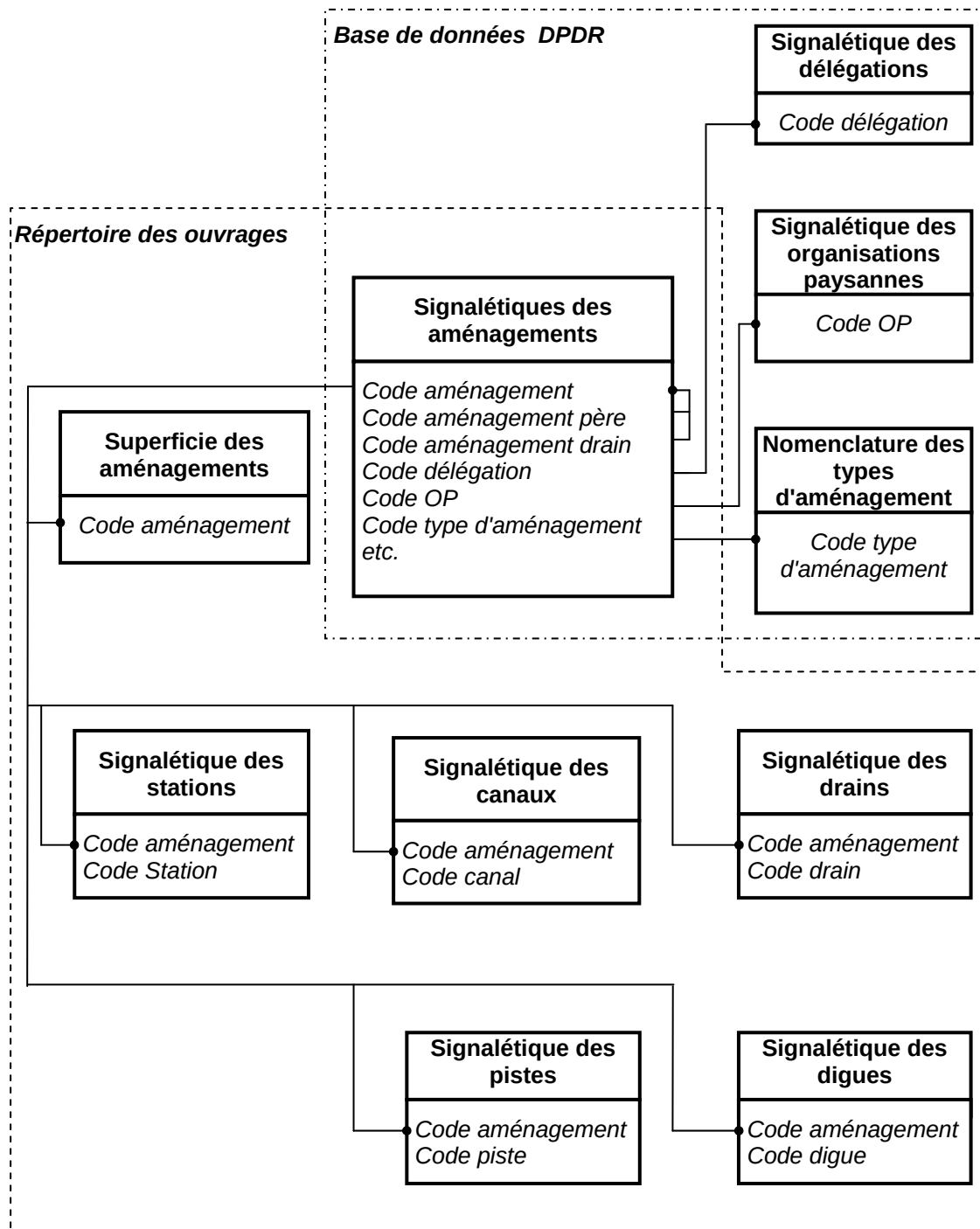
- Stations de pompage :
 - ◆ type de pompe : nombre², modèle, débit et hauteur
 - ◆ type de transformateur ou de groupe électrogène : nombre, modèle, puissance
- Réseau d'irrigation :
 - ◆ canal : nom, type, superficie dominée
 - ◆ bief (rattaché au canal) : longueur, description section (largeur radier, profondeur et pente des bajoyers, largeur des cavaliers, revêtement des cavaliers)
 - ◆ ouvrage (rattaché au canal) : type d'ouvrage, section
- Réseau de drainage :
 - ◆ drain : nom, type
 - ◆ bief (rattaché au drain) : longueur, description section (largeur radier, profondeur et pente des bajoyers)
 - ◆ ouvrage (rattaché au drain) : type d'ouvrage, section
- Réseau de pistes :
 - ◆ piste : type, longueur, largeur, revêtement
- Dignes :
 - ◆ digue : section moyenne, longueur, revêtement

La description détaillée de la structure du répertoire des ouvrages fait l'objet du chapitre suivant.

² Par "nombre", comprendre "nombre d'éléments de ce type dans l'ouvrage considéré"

3. MODÈLE LOGIQUE DE DONNÉES

3.1 MODÈLE GLOBAL



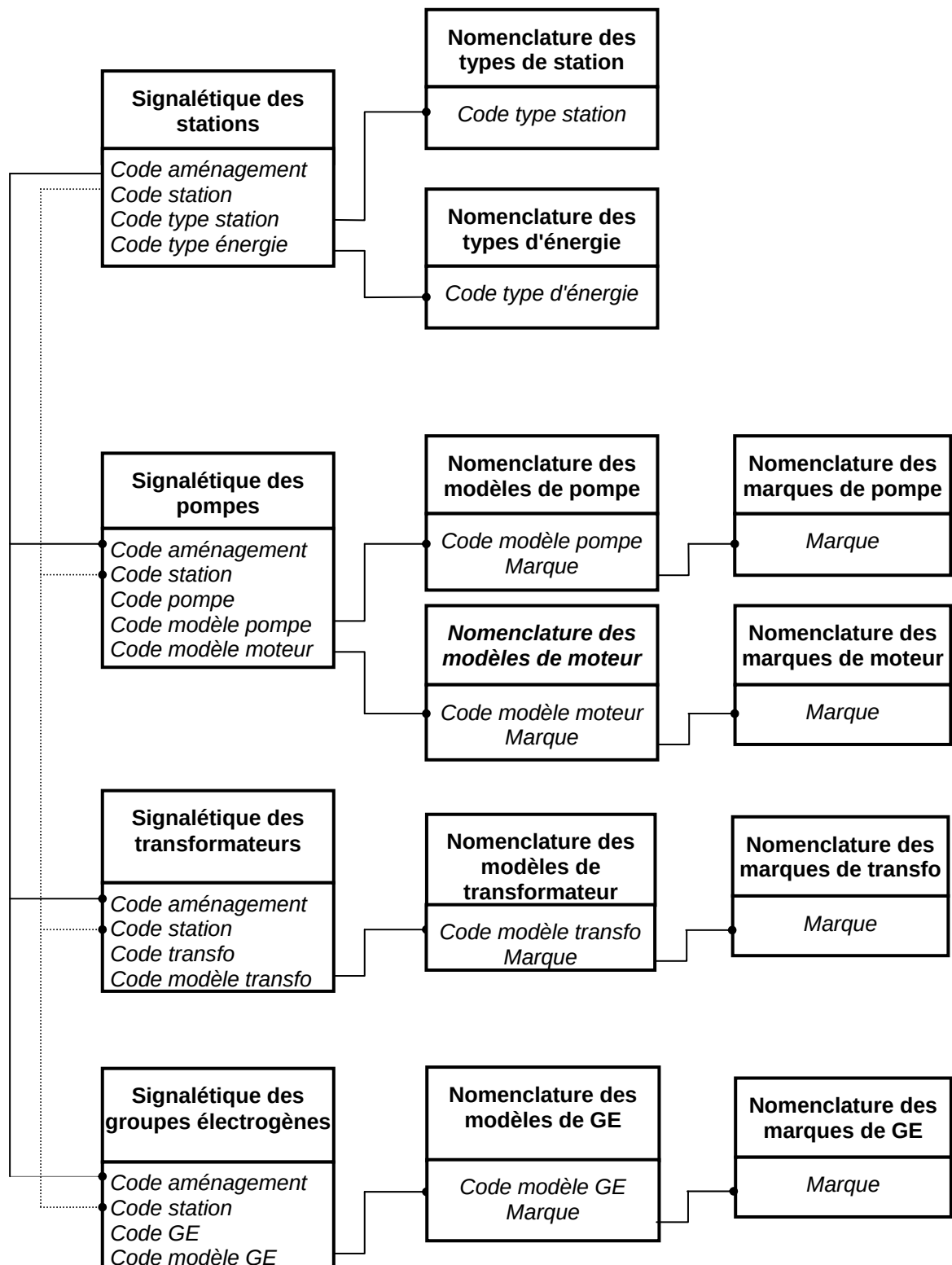
COMMENTAIRES

- La table des aménagements réalise l'interface entre la base de données DPDR et le *Répertoire des ouvrages*.
- Chaque table des ouvrages (stations, canaux, drains, pistes et digues) est reliée à la table des aménagements par le code aménagement ; les ouvrages à l'intérieur d'un aménagement sont identifiés par un code d'ouvrage.
- La table "superficie des aménagements" est une table provisoire, issue du SIG de la SAED et fournie par la DPDR pour les besoins de l'étude. Après installation de la base hydraulique au sein de la base de données de la SAED, cette table devra être remplacée par les tables sources de la base de données DPDR contenant les données de superficie. Les requêtes utilisant les données de superficie devront être modifiées en conséquence.

MODIFICATIONS APPORTÉES PAR RAPPORT À LA BDD HYDRAULIQUE

- La BDD Hydraulique ne prévoit que deux tables liées à la table des aménagements : la table des stations de pompage et la table des biefs. Les biefs sont identifiés par leur PK. Cette structure ne permet donc pas de saisir un réseau d'irrigation ou de drainage, composé de plusieurs canaux eux-mêmes scindés en biefs. Elle ne permet pas non plus de saisir les pistes et digues, éléments du patrimoine hydroagricole d'un aménagement. C'est pourquoi nous avons créé, à côté de la table des stations de pompage, quatre tables permettant de décrire les différents ouvrages d'un aménagement.

3.2 STATIONS DE POMPAGE



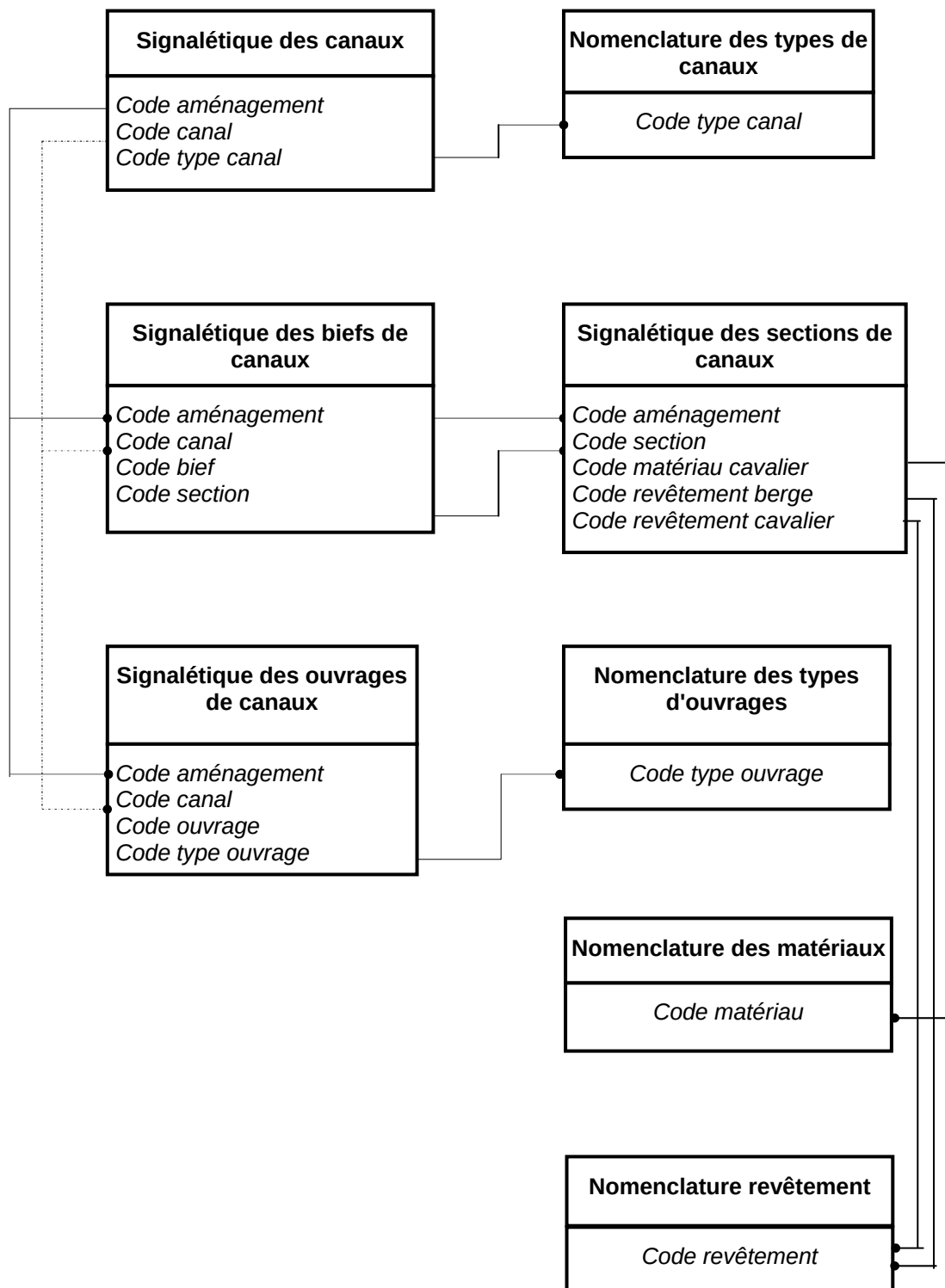
COMMENTAIRES

- L'ouvrage "station de pompage" comprend trois éléments (pompe + moteur, transformateur et groupe électrogène) qui lui sont liés par le code aménagement et le code station.
- Chaque élément se définit à l'aide de nomenclatures (marques et modèles).

MODIFICATIONS APPORTÉES PAR RAPPORT À LA BDD HYDRAULIQUE

- La BDD Hydraulique ne prévoit pas la saisie des transformateurs et groupes électrogènes ; ces éléments ont été ajoutés, de même que les nomenclatures permettant de faciliter la saisie des données.
- Certaines informations prévues dans la BDD Hydraulique de la SAED n'ont pas été reprises, telles que les courbes de pompe ; il y a lieu de s'interroger sur l'utilité d'introduire de telles données dans la base de données. En effet, il est préférable de limiter la saisie aux données réellement valorisables par des traitements automatisés. Les autres données doivent être conservées au format papier.

3.3 CANAUX



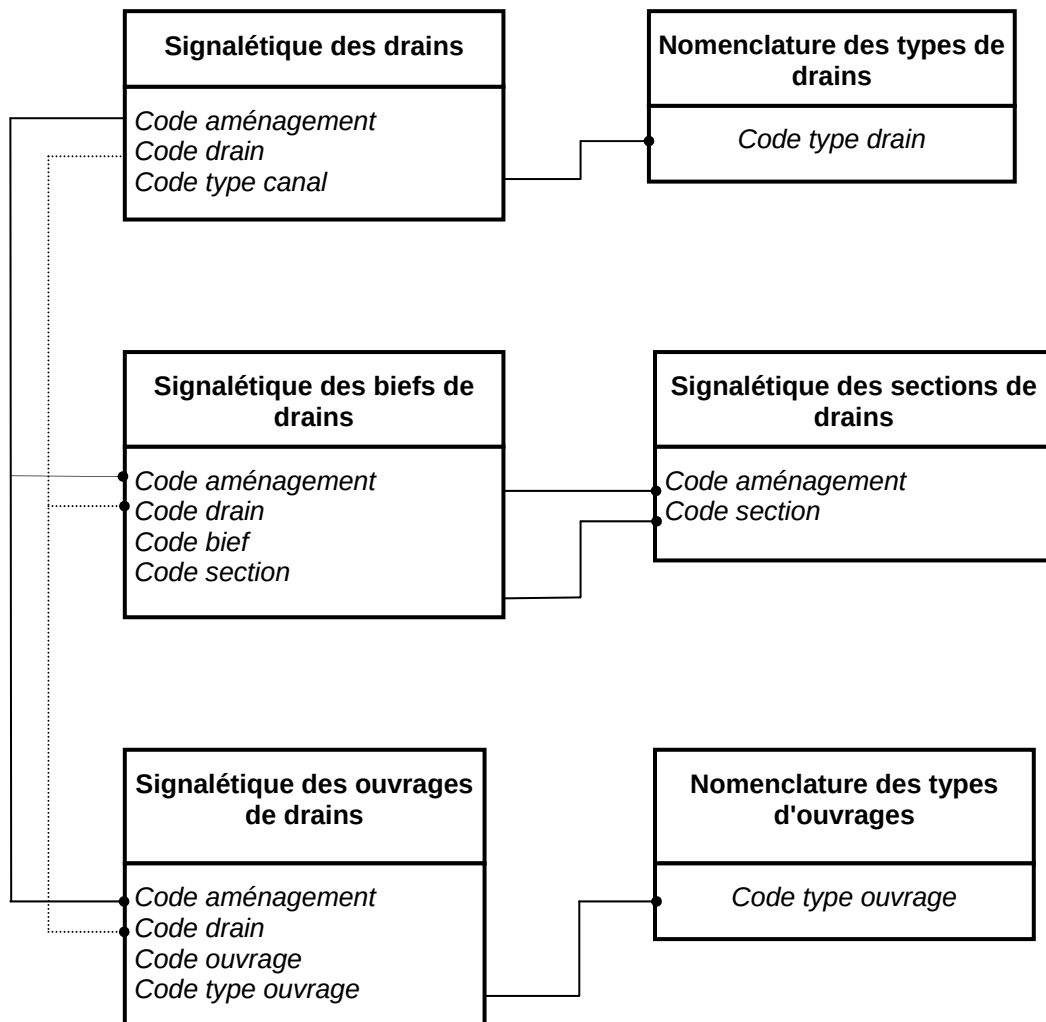
COMMENTAIRES

- L'ouvrage "canal" comprend deux éléments (bief et ouvrage) qui lui sont liés par le code aménagement et le code canal.
- Les biefs sont liés aux sections par le code aménagement et le code section seulement, en effet une section peut appartenir à plusieurs canaux et/ou plusieurs biefs (cas des sections types). L'intégrité référentielle a été appliquée entre signalétique des aménagements et signalétique des sections canaux. Il faut donc vérifier, quand on entre un bief, que le code section existe bien (et vice versa).

MODIFICATIONS APPORTÉES PAR RAPPORT À LA BDD HYDRAULIQUE

- Les ouvrages sont affectés au canal et non au bief. Il ne nous a en effet pas paru nécessaire d'avoir une information fortement spatialisée, ce que permettra de faire ultérieurement le SIG. Les ouvrages pourront cependant être référencés géographiquement dans le répertoire des ouvrages, simplement en renseignant un champ donnant le PK de l'ouvrage sur le canal.
- Par rapport à la BDD Hydraulique, on ne définit pas une table par type d'ouvrage, mais une table unique liée à une nomenclature des types d'ouvrage. Les descripteurs utilisés sont donc communs à tous les types d'ouvrages. Certains descripteurs facultatifs pourront être ajoutés pour décrire certains types spécifiques d'ouvrages (exemple : longueur par les siphons).

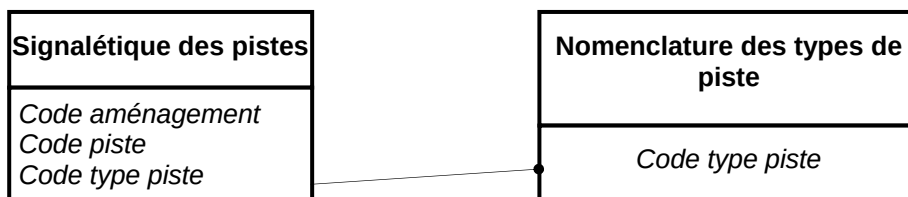
3.4 DRAINS



COMMENTAIRES

Même remarques que pour les canaux.

3.5 PISTES



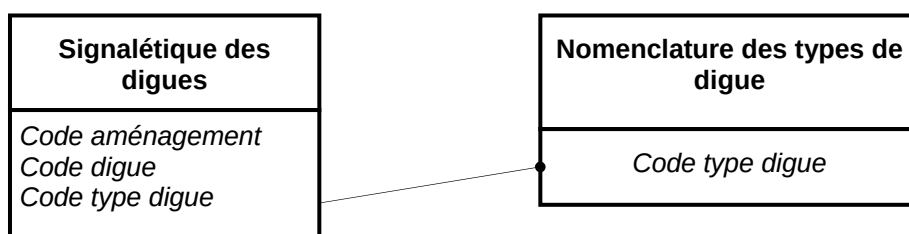
COMMENTAIRES

- Les ouvrages piste ne comprennent pas d'éléments.
- Une piste est définie comme un tronçon de caractéristiques homogènes entre deux points.

MODIFICATIONS APPORTÉES PAR RAPPORT À LA BDD HYDRAULIQUE

- La table *signalétique des pistes* n'existe pas dans la BDD Hydraulique.

3.6 DIGUES



COMMENTAIRES

Même remarques que pour les pistes.

4. STRUCTURE INFORMATIQUE

4.1 FICHIERS

La base de données *Répertoire des ouvrages* est composée de deux fichiers au format ACCESS 97 :

- le fichier HYDDEL contient les tables de données ;
- le fichier HYDAPPL contient l'ensemble des applications : requêtes, formulaires et états ; il n'y a pas de tables dans HYDAPPL, mais seulement des liens avec les tables de HYDEL.

Cette organisation permet de rendre plus souple l'utilisation de la base de données.

4.2 DESCRIPTION DES TABLES

4.2.1 Généralités

Les tables sont de deux types :

- Tables « signalétique » : ce sont les tables contenant des données par ouvrage.
- Tables « nomenclatures » : ce sont les tables contenant les données génériques communes à plusieurs ouvrages (données de type).

Le fichier HYDDEL contient les tables propres au *Répertoire des ouvrages* ainsi que les tables issues de la base de données DPDR (en particulier la table *Signalétique des aménagements*).

Si le Répertoire des ouvrages est implanté au sein de la base des données de la SAED, il sera nécessaire de remplacer, dans HYDAPPL, les liens avec les tables issues de la base DPDR et présente dans HYDDEL par des liens avec les mêmes tables directement dans la base DPDR.

4.2.2 Station de pompage

Tableau 1 : table Signalétique des stations

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
C_STATION	Texte, 2 caractères	Code de la station	Identifie la station au sein de l'aménagement. En général, on entre un numéro
N_STATION	Texte, 50 caractères	Nom de la station	
T_STATION	Texte, 1 caractère	Type de la station	Code renvoyant à la table <i>Nomenclature des types de station</i>
T_ENERGIE	Texte, 1 caractère	Type d'énergie	Code renvoyant à la table <i>Nomenclature des types d'énergie</i> (liste de choix)
AN_CREATION	Entier	Année de création de la station	
AN_REHAB	Entier	Année de réhabilitation de la station	
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 2 : table Nomenclature des types de station

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
TYPE	Texte, 1 caractère	Code du type de station	
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé du type de station	

Tableau 3 : table Nomenclature des types d'énergie

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
TYPE	Texte, 1 caractère	Code du type d'énergie	
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé du type d'énergie	

Tableau 4 : table Signalétique des pompes

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des stations</i>
C_STATION	Texte, 2 caractères	Code de la station	
C_POMPE	Entier	Code (ou rang) de la pompe	Identifie les pompes d'un type donné au sein de la station
IP_POMPE	Entier	Identifiant de la pompe dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de pompe</i> (liste de choix)
ID_MOTEUR	Entier	Identifiant du moteur dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de moteur</i> (liste de choix)
N_POMPE	Entier	Nombre de pompes de ce type dans la station	
DEB_EQUIP	Réel	Débit d'équipement de la pompe	Débit au point nominal de fonctionnement
HMT	Réel	Hauteur manométrique totale de la pompe	Hauteur au point nominal de fonctionnement
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 5 : table Nomenclature des modèles de pompe

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
IP_POMPE	Entier (numéro auto)	Identifiant de la pompe dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de pompe</i> (liste de choix)
ID_MOTEUR	Entier	Identifiant du moteur dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de moteur</i> (liste de choix)
N_POMPE	Entier	Nombre de pompes de ce type dans la station	
DEB_EQUIP	Réel	Débit d'équipement de la pompe	Débit au point nominal de fonctionnement
HMT	Réel	Débit d'équipement de la pompe	Hauteur au point nominal de fonctionnement
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 6 : table Nomenclature des modèles de pompe

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
ID_POMPE	Entier (numéro auto)	Identifiant du modèle de pompe	
MARQ_POMP	Texte, 50 caractères	Marque de la pompe	Fait référence à la table <i>Nomenclature des marques de pompe</i> (liste de choix)
NOM_POMP	Texte, 30 caractères	Désignation du modèle de la pompe	
COND_FCT	Texte, 15 caractères	Conditions de fonctionnement de la pompe	Nomenclature à créer
GENRE	Texte, 15 caractères	Type d'entraînement	Nomenclature à créer
NOT_POMP	Mémo	Notes d'observation	
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 7 : table Nomenclature des marques de pompe

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé de la marque de la pompe	

Tableau 8 : table Nomenclature des modèles de moteur

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
ID_MOTEUR	Entier (numéro auto)	Identifiant du modèle de moteur	Fait référence à la table <i>Nomenclature des marques de moteur</i> (liste de choix)
MARQ_MOTEUR	Texte, 50 caractères	Marque du moteur	
NOM_MOTEUR	Texte, 30 caractères	Désignation du modèle du moteur	
PUISSANCE	Réel	Puissance nominale du moteur	
NOT_POMPE	Mémo	Notes d'observation	

Tableau 9 : table Nomenclature des marques de moteur

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé de la marque du moteur	

Tableau 10 : table Signalétique des transformateurs

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des transfos</i>
C_STATION	Texte, 2 caractères	Code de la station	
C_TRANSFO	Entier	Code (ou rang) du transformateur	Identifie les transfos d'un type donné au sein de la station
ID_TRANSFO	Entier	Identifiant du transfo dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de transformateur</i>
N_TRANSFO	Entier	Nombre de transfos de ce type dans la station	
PUISSANCE	Réel	Puissance nominale du transfo	
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 11 : table Nomenclature des modèles de transformateur

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
ID_TRANSFO	Entier (numéro auto)	Identifiant du modèle de transfo	Fait référence à la table <i>Nomenclature des marques de transfo</i> (liste de choix)
MARQ_TRANSFO	Texte, 50 caractères	Marque du transfo	
NOM_TRANSFO	Texte, 30 caractères	Désignation du modèle du transfo	
NOT_TRANSFO	Mémo	Notes d'observation	

Tableau 12 : table Nomenclature des marques de transfo

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé de la marque du transfo	

Tableau 13 : table Signalétique des GE

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des GE</i>
C_STATION	Texte, 2 caractères	Code de la station	
C_GE	Entier	Code (ou rang) du GE	Identifie les GE d'un type donné au sein de la station
ID_GE	Entier	Identifiant du GE dans le catalogue	Fait référence à la table <i>Nomenclature des modèles de GE</i>
N_GE	Entier	Nombre de GE de ce type dans la station	
PUISSANCE	Réel	Puissance nominale du GE	
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 14 : table Nomenclature des modèles des GE

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
ID_GE	Entier (numéro auto)	Identifiant du modèle de GE	Fait référence à la table <i>Nomenclature des marques de GE</i> (liste de choix)
MARQ_GE	Texte, 50 caractères	Marque du GE	
NOM_GE	Texte, 30 caractères	Désignation du modèle du GE	
NOT_GE	Mémo	Notes d'observation	

Tableau 15 : table Nomenclature des marques des GE

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé de la marque du GE	

4.2.3 Canaux

Tableau 16 : table Signalétique des canaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
C_CANAL	Texte, 4 caractères	Code du canal ou du groupe de canaux	Identifie le canal ou le groupe de canaux au sein de l'aménagement.
N_CANAL	Texte, 20 caractères	Nom du canal	
T_CANAL	Texte, 2 caractères	Type de canal	Fait référence à la table <i>Nomenclature des types de canaux</i> (liste de choix)
SUPERF	Réel	Superficie desservie en direct (ha)	Ne compter que la superficie desservie directement par le canal, et pas celle desservie par les canaux défluent
DEBIT	Réel	Débit capable en tête de canal (l/s)	
C_CANAL_PERE	Texte, 4 caractères	Code du canal père	Fait référence au code du canal dans la même table
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 17 : table Nomenclature types de canaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_TYP_CAN	Texte, 2 caractères	Code type de canal	
LIBELLE	Texte, 20 caractères	Désignation	

Tableau 18 : table Signalétique des biefs de canaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C-AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des canaux</i>
C-CANAL	Texte, 4 caractères	Code du	
C-BIEF	Entier	Numéro du bief ou du groupe de biefs	Identifie le bief ou le groupe de biefs au sein du canal
LONG	Réel	Longueur du bief ou du groupe de biefs	Longueur cumulée de tous les biefs s'il s'agit d'un groupe de biefs.
N-BIEF	Entier	Nombre de bief dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un bief unique
T-SECTION	Texte, 3 caractères	Code de la section	Fait référence à la table <i>Signalétique des sections de canaux</i>

Tableau 19 : table Signalétique sections de canaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
CD_SECTION	Texte, 3 caractères	Code de la section	Identifie la section au sein de l'aménagement
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation section	
L_RADIER	Réel	Largeur du radier (m)	
HAUTEUR	Réel	Hauteur de la section (m)	Hauteur du radier aux berges
BAJOYER	Réel	Pente des talus des bajoyers	Valeur en X/1
C_Q_MAT	Texte, 2 caractères	Code qualité du matériau constituant les cavaliers	Fait référence à la table <i>Nomenclature des matériaux</i> (liste de choix)
C_REV_CAV	Texte, 2 caractères	Code revêtement cavaliers	Fait référence à la table <i>Nomenclature revêtement</i> (liste de choix)
C_REV_BER	Texte, 2 caractères	Code revêtement berges	Fait référence à la table <i>Nomenclature revêtement</i> (liste de choix)

Tableau 20 : table Nomenclature des matériaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
CD_MAT	Texte, 2 caractères	Code matériau	
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation matériau	
QUALITE	Entier	Indice de qualité du matériau	

Tableau 21 : table Nomenclature revêtement

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_REVET	Texte, 2 caractères	Code revêtement	
LIBELLE	Texte, 20 caractères	Désignation	

Tableau 22 : table Signalétique des ouvrages sur canaux

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait référence à la table <i>Signalétique des canaux</i>
C_CANAL	Texte, 4 caractères	Code du canal	
C_OUVR	Entier	Numéro de l'ouvrage ou du groupe d'ouvrage	Identifie l'ouvrage ou le groupe d'ouvrage au sein du canal
NOM	Texte, 50 caractères	Nom de l'ouvrage de ce type dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un ouvrage unique
N_OUVR	Texte, 2 caractères	Nombre d'ouvrage de ce type dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un ouvrage unique
T_OUVR	Texte, 2 caractères	Code type d'ouvrage	Fait référence à la table <i>Nomenclature des types d'ouvrage</i> (liste de choix)
N_PASSES	Entier	Nombre de passes de l'ouvrage	
SECT_OUV	Réel	Section hydraulique de la passe (m ²)	

Tableau 23 : table Nomenclature des types d'ouvrage

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_OUVR	Texte, 2 caractères	Code type	
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation du type d'ouvrage	

4.2.4 Drains

Tableau 24 : table Signalétique des drains

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
C_DRAIN	Texte, 4 caractères	Code du drain	Identifie le drain au sein de l'aménagement.
N_DRAIN	Texte, 20 caractères	Nom du drain	
T_DRAIN	Texte, 2 caractères	Type de drain	Fait référence à la table <i>Nomenclature des types de drains</i> (liste de choix)
DATE_MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 25 : Nomenclature des types de drains

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_TYP_DRAIN	Texte, 2 caractères	Code type de canal	
LIBELLE	Texte, 20 caractères	Désignation	

Tableau 26 : table Signalétique des biefs de drains

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des drains</i>
C_DRAIN	Texte, 4 caractères	Code du drain	
C_BIEF	Entier	Numéro du bief ou du groupe de biefs	Identifie le bief ou le groupe de biefs au sein du drain
LONG	Réel	Longueur du bief ou du groupe de biefs	Longueur cumulée de tous les biefs s'il s'agit d'un groupe de biefs.
N_BIEF	Entier	Nombre de bief dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un bief unique
T_SECTION	Texte, 3 caractères	Code de la section	Fait référence à la table <i>Signalétique des sections de drains</i>

Tableau 27 : table Signalétique sections de drains

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
CD_SECTION	Texte, 3 caractères	Code de la section	Identifie la section au sein de l'aménagement
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation section	
L_RADIER	Réel	Largeur du radier (m)	
HAUTEUR	Réel	Hauteur de la section (m)	Hauteur du radier aux berges
BAJOYER	Réel	Pente des talus des bajoyers	Valeur en X/1

Tableau 28 : table Signalétique des ouvrages sur drains

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait référence à la table <i>Signalétique des canaux</i>
C_DRAIN	Texte, 4 caractères	Code du drain	
C_OUVR	Entier	Numéro de l'ouvrage ou du groupe d'ouvrage	Identifie l'ouvrage ou le groupe d'ouvrage au sein du canal
NOM	Texte, 50 caractères	Nom de l'ouvrage de ce type dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un ouvrage unique
N_OUVR	Texte, 2 caractères	Nombre d'ouvrage de ce type dans le groupe	Vaut 1 s'il s'agit d'un ouvrage unique
T_OUVR	Texte, 2 caractères	Code type d'ouvrage	Fait référence à la table <i>Nomenclature des types d'ouvrage</i> (liste de choix)
N_PASSES	Entier	Nombre de passes de l'ouvrage	
SECT_OUV	Réel	Section hydraulique de la passe (m ²)	

4.2.5 Pistes

Tableau 29 : table Signalétiques des pistes

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
C_PISTE	Texte, 4 caractères	Code piste ou groupe de pistes	Identifie la piste au sein de l'aménagement
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation de la piste	
TYPE	Texte, 2 caractères	Code du type de piste	Fait référence à la table <i>Nomenclature types de pistes</i>
LARGEUR	Réel	Largeur de la piste	
REKET	Texte, 2 caractères	Code revêtement	Fait référence à la table <i>Nomenclature des revêtements</i>
LONGUEUR	Réel	Longueur de la piste ou du groupe de pistes	Cumul des longueurs dans le cas d'un groupe de pistes
DATE-MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

Tableau 30 : table Nomenclature types de pistes

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_TYP_CAN	Texte, 2 caractères	Code type de piste	
Libellé	Texte, 20 caractères	Désignation	

4.2.6 Digues

Tableau 31 : table Signalétique des digues

Nom du champ	Type de données	Description	Commentaires
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait le lien avec la table <i>Signalétique des aménagements</i>
C_DIGUE	Texte, 4 caractères	Code digue ou groupe de digue	Identifie la digue au sein de l'aménagement
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Désignation de la digue	
TYPE	Texte, 2 caractères	Code du type de digue	Fait référence à la table Nomenclature types de digue
LARGEUR	Réel	Largeur de la digue	
REJET	Texte, 2 caractères	Code revêtement	Fait référence à la table Nomenclature des revêtements
LONGUEUR	Réel	Longueur de la digue ou du groupe de digues	Cumul des longueurs dans le cas d'un groupe de pistes
DATE-MAJ	Date	Date de la dernière mise à jour de l'enregistrement	

4.3 TRAITEMENTS

4.3.1 Vue d'ensemble

Les traitements développés dans le répertoire des ouvrages sont les suivants:

- requêtes et formulaires ACCESS permettant la saisie conviviale des données
- requêtes et états ACCESS permettant l'impression des données, classées par aménagement et par type d'ouvrage
- requêtes ACCESS spécifiques à l'étude de maintenance:
 - ◆ détermination des "filiations" entre les aménagements, c'est-à-dire regroupement des aménagements desservis par un même aménagement père
 - ◆ regroupement des aménagements terminaux desservis par un même aménagement structurant
 - ◆ calcul des superficies dominées par aménagement structurant
 - ◆ requêtes de sélection des différents types d'ouvrages
 - ◆ requêtes permettant de définir "l'assiette" de la maintenance, c'est-à-dire les quantités réelles auxquelles s'appliquent les opérations de maintenance (exemple: volume des biefs, longueur des pistes, etc.)

De nombreuses autres requêtes de traitement nécessaires à l'étude ont été développées dans la base de données *Maintenance* (voir annexe 4).

4.3.2 Liste des requêtes de saisie ou d'état

Tableau 32 : Liste des requêtes de saisie et d'état

Nom requête ³	Utilisée dans	Observations
Saisie signalétique aménagement (provisoire)	F : Signalétique aménagements (prov)	Utilisé pour saisir les aménagements manquants
Saisie signalétique stations	F : Signalétique stations	
Saisie signalétique pompes	F : S/F-FD Signalétique pompes	S/F de signalétique stations
Saisie signalétique des transformateurs	F : S/F-FD Signalétique transfos	S/F de signalétique stations
Saisie signalétique GE	F : S/F-FD Signalétique GE	S/F de signalétique stations
Saisie signalétique canaux	F : Signalétique canaux	
Saisie signalétique canaux	F : S/F-FD Signalétique sections de canaux	S/F de signalétique canaux
Saisie signalétique canaux	F : S/F-FO Signalétique des biefs de canaux	S/F de signalétique canaux
Saisie signalétique canaux	F : S/F-FO Signalétique des ouvrages par canaux	S/F de signalétique canaux
Saisie signalétique drains	F : Signalétique drains	S/F de signalétique drains
Saisie signalétique drains	F : S/F-FD Signalétique sections de drains	S/F de signalétique drains
Saisie signalétique drains	F : S/F-FO Signalétique des biefs de drains	S/F de signalétique drains
Saisie signalétique drains	F : S/F-FO Signalétique des ouvrages sur drain	S/F de signalétique drains
Saisie signalétique pistes	F : Signalétique pistes	
Saisie signalétique digues	F : Signalétique digues	
Etat signalétique stations	E : Signalétique stations	
Etat signalétique pompes	E : S/E signalétique des pompes	S/E de signalétique stations
Etat signalétique transfos	E : S/E signalétique des transformateurs	S/E de signalétique stations
Etat signalétique GE	E : S/E signalétique des GE	S/E de signalétique stations
Etat signalétique canaux	E : Signalétique canaux	S/E de signalétique canaux

F = Formulaire

S/F = Sous formulaire

E = Etat

S/E = Sous Etat

³ En cas d'absence de requête, le formulaire en état est basé directement sur la table correspondante.

Nom requête ³	Utilisée dans	Observations
Etat biefs de canaux	E : S/E signalétique biefs de canaux	S/E de signalétique canaux
Etat ouvrages sur canaux	E : S/E signalétique ouvrages sur canaux	S/E de signalétique canaux
Etat signalétique drains	E : Signalétique drains	
Etat biefs de drains	E : S/E signalétique biefs de drains	S/E de signalétique drains
Etat ouvrage sur drains	E : S/E signalétique ouvrages sur drains	S/E de signalétique drains
Etat signalétique pistes	E : Signalétique pistes	
Etat signalétique digues	E : Signalétique digues	
Liste choix modèles de pompes	F : S/F-FD Signalétique pompes	
Liste choix modèles de moteurs	F : S/F-FD Signalétique moteurs	
Liste choix aménagements	F : Signalétique aménagement (prov)	
Sélection aménagements SAED	E : Sélection aménagement SAED	Liste des grands aménagements

4.3.3 Requêtes de traitement

On ne présente que les principales requêtes utilisées.

Tableau 33 : Liste des requêtes de traitement

Nom requête	Utilise les sous-requêtes	Observations
Calcul HMT moy	S/R calcul HMT moy	Calcul de la HMT moyenne par station à partir de la HMT des différents types de pompe pondérée par le débit correspondant
	S/R1 calcul HMT moy	
Calcul niveau de service	Sélection Grands PI	Définit le niveau de service fourni à chaque périmètre : - Hauteur moyenne de pompage - Drainage gravitaire ou par pompage
	Sélection stations irrigation	
	Sélection PI avec drainage par SP	
	Calcul HMT moy	
Calcul sup par struct ir	Calcul sup GPI par struct ir	Calcule la superficie raccordée à un aménagement adducteur structurant - par périmètre pour les grands périmètres - par type de périmètre pour les petits périmètres
	Calcul sup PPI par struct ir	
Calcul sup par struct dr	Calcul sup GPI par struct dr	Calcule la superficie raccordée à un aménagement adducteur structurant - par périmètre pour les grands périmètres - par type de périmètre pour les petits périmètres
	Calcul sup PPI par struct ir	

4.3.4 Utilisation du Répertoire des ouvrages

Le *Répertoire des ouvrages* fonctionne avec des menus.

Au démarrage s'affiche un écran d'accueil proposant les choix suivants :

- Nomenclatures : non mis en service
- Signalétiques : accès aux formulaires de saisie des données des tables signalétiques
- Suivi : non mis en service
- Consultation : accès aux états des données signalétiques

- Admin-Base : accès aux tables, requêtes, etc.
- Fermer : fermer la base
- Quitter : quitter ACCESS

Les boutons « Signalétiques » et « Consultation » donnent accès à une série de menus permettant de sélectionner le formulaire ou l'état souhaité.

Il n'y a pas de menu pour accéder aux requêtes de traitement ; utiliser le bouton Admin-base.

5. INFORMATION SAISIE

Le répertoire des ouvrages a été conçu de façon à pouvoir être intégré par la suite à la base de données de la SAED. Certaines informations prévues ne s'avéraient pas nécessaires dans le cadre de notre étude et n'ont pas été systématiquement saisies.

Par ailleurs, l'accès aux données ayant été parfois problématique, nous n'avons pas pu saisir la totalité des informations voulues dans le délai imparti

Nous récapitulons ci-après les informations saisies.

5.1 MÉTHODOLOGIE

5.1.1 Répertoire des aménagements

La SAED nous a fourni la liste des aménagements contenus dans le répertoire des aménagements. Cette liste a été complétée par quelques éléments qui n'y figuraient pas et dont nous avons besoin pour l'étude de maintenance:

- les pistes principales permettant l'accès aux périmètres, qui ne peuvent pas être rattachées à un aménagement donné et qui seront considérées comme des aménagements structurants,
- quelques aménagements structurants ou collectifs des Délégations de Dagana et Podor (axes Dioissorol et Thiathiolol, drains Natchié, Hélum Harao et Mayal, digues de M'Bane et de la cuvette de Nianga).

Par ailleurs, les informations concernant les aménagements ont été reçues de plusieurs sources différentes et notre *Table des aménagements* a été constituée par des ajouts successifs de données. Les sources suivantes ont été utilisées:

- *Table des aménagements* de la Délégation de Dagana disponible à la DAIH (version non mise à jour)
- liste des aménagements terminaux (ou périmètres) de l'ensemble de la vallée fournie par la DPDR
- liste des *Codes aménagements pères* mise à jour à partir des données du SIG de la SAED
- liste des superficies brutes des périmètres mise à jour à partir des données du SIG de la SAED (Délégations de Dagana et Podor seulement)
- liste des superficies exploitables des périmètres mise à jour à partir des données du SIG de la SAED (Délégations de Dagana et Podor seulement)

Lors de l'installation de la base de données des ouvrages au sein de la base de données de la SAED, il conviendra donc de s'assurer de la compatibilité de la *Table des aménagements* SAED avec celle du répertoire des ouvrages. De plus, les requêtes utilisant les données de superficie devront être modifiées afin d'établir le lien direct avec les tables correspondantes de la base de données SAED.

Les compléments apportés au répertoire des aménagements pour les besoins de l'étude sont donnés dans les tableaux ci-dessous. On n'a retenu, pour ces compléments, que les aménagements ayant déjà fait l'objet d'une opération d'entretien par la SAED.

Tableau 34 : compléments apportés au répertoire des aménagements

C_AMENAGE	N_AMENAGE
N19DD	Drains structurants DD
N19DI	Drains Indéter_DAGANA
N19NA	DRAIN NATCHIE
N19PD	PIS STRUCTURANTES DAGA
N19RD	DIG_STRUCTURE_DAGANA
N29AP	AXES STRUCTURANTS
N29DP	DIG STRUCTURANTES
N29PP	PIS STRUCTURANTES PODO
N29RP	DRAINS STRUCTUR_PODOR
N39PM	PIS_STRUCTURE_MATAM

HYDAPPL – Nouveaux aménagements

Des modifications ont été apportées au *Répertoire des aménagements* afin de rendre possibles certains traitements. Il s'agit principalement de la modification de certains *codes aménagements père* et *drain* afin de respecter les « filiations » réelles ; ces modifications sont listées dans les tableaux suivants.

Tableau 35 : Changements apportés aux codes aménagement père

Aménagement	Ancien code père	Nouveau code père
Lampsar	1XXXX (Inconnu)	19013 (Gorom amont)
Kassack	10000 (Fleuve Sénégal)	19013 (Gorom amont)
Djeuss	1XXXX (Inconnu)	19010 (Lampsar)
n°10972	19106 (drain 1 Boundoum)	11040 (Boundoum)
n°10482	19107 (drain 2 Boundoum)	11040 (Boundoum)
Canal latéral DT1	-	10000 (Fleuve Sénégal)

Tableau 36 : Changements apportés aux codes aménagement drain

Aménagement	Ancien code drain	Nouveau code drain
Fleuve Sénégal	-	1XXXX
Lac de Guiers	-	1XXXX
Ancienne Tahouey	-	19001 (Lac de Guiers)
Nouvelle Tahouey	-	19001 (Lac de Guiers)
Lampsar	-	10000 (Fleuve Sénégal)
Kassack	-	19010 (Lampsar)
Gorom amont	-	19010 (Lampsar)

Aménagement	Ancien code drain	Nouveau code drain
Gorom aval	-	19010 (Lampsar)
NDiaël	-	1XXXX
Diawel	-	1XXXX
NGalam	-	1XXXX
Djeuss	-	1XXXX
Station Noar	-	1XXXX
Station Krankaye	-	1XXXX
Station Kassack	-	19016 (NDiaël)
Canal Niety Yone	-	19121 (Niety Yone)
NGallenka	-	20000 (Fleuve Sénégal)
Doué	-	20000 (Fleuve Sénégal)
Gayo	-	20000 (Fleuve Sénégal)
Diamel	-	30000 (Fleuve Sénégal)
Dioulol	-	30000 (Fleuve Sénégal)
Namardé	-	29001 NGallenka

Certains codes de type d'aménagement ont également été modifiés :

- mise à jour des codes de type d'aménagement vides par le code 0 = inconnu
- les huit chenaux OMVS sont changés : code 11 (aménagement transféré) au lieu de 9 (service public)

Enfin, les aménagements suivants n'ont pas été utilisés :

- station de Ronkh : l'ouvrage correspondant a été saisi dans l'aménagement Gorom amont
- drains 1 et 2 de Boundoum : les ouvrages correspondants ont été saisis dans l'aménagement Boundoum, qui est également utilisé comme aménagement père des périmètres raccordés à ces drains

5.1.2 Répertoire des ouvrages

Concernant les ouvrages, les informations contenues dans le répertoire ont été adaptées à l'importance de l'ouvrage dans la maintenance.

Pour les aménagements structurants :

- distinction des biefs avec une section type par bief (nous entendons par bief l'intervalle entre deux régulateurs ou, le cas échéant, un tronçon de section homogène) ;
- caractéristiques des ouvrages de régulation et de franchissement : type, section.

Pour les périmètres :

- stations de pompage, caractérisées principalement par le nombre et la puissance (débit et hauteur) des pompes ;
- réseaux : les éléments des réseaux sont répertoriés par type de façon globale, sans identification distincte de chaque élément ; par exemple, on distingue simplement canaux primaires, secondaires et tertiaires. Pour certains grands périmètres, on a individualisé les canaux principaux.
- les sections de canaux n'ont été saisies que pour le périmètre de Boundoum, afin de déterminer des sections types par classe de canal. Ces sections ont été utilisées pour le calcul des coûts de maintenance par mètre linéaire.

5.1.3 Données utilisées

Pour les aménagements structurants, les seules données disponibles sont celles contenues dans les études de schéma directeur. Ces études sont basées sur des levés topographiques et permettent donc de déterminer les sections moyennes des biefs et les caractéristiques des ouvrages de génie civil. Cependant, ces études ne concernent pas la totalité des infrastructures. Certaines données manquantes ont été fournies par les délégations. Les linéaires des autres ouvrages ont été obtenus à partir du SIG.

Pour les périmètres, les documents d'exploitation et d'entretien (NEG ou manuels) donnent une description déjà orientée pour la maintenance, mais souvent peu détaillée (exemple : les NEG précisent seulement les linéaires des différentes classes de canaux sans en donner les dimensions moyennes ; les manuels établis par le BDPA sont plus précis à ce sujet). Cependant, les informations contenues dans les NEG ont été jugées suffisantes pour l'objectif de notre étude.

La liste des documents sources recueillis à ce jour est donnée en annexe A.

5.2 CONTENU PAR TYPE D'OUVRAGE

5.2.1 Station de pompage

- Nombre de stations saisies : 53 (100 %)
- Information saisie :
 - ◆ Pompe : modèle pompe, nombre, débit et hauteur
 - ◆ Transfo : nombre, puissance
 - ◆ GE : nombre, puissance
- Information manquante :
 - ◆ Années de création et réhabilitation : à compléter
 - ◆ Modèle de moteur : cette information est rarement identifiée dans les documents, disponibles et ne paraît pas nécessaire.
 - ◆ Modèle de transfo et de GE : idem.

5.2.2 Canaux

- Nombre de canaux saisis : 184
 - ◆ Sur de nombreux périmètres, les canaux ont été saisis globalement en distinguant seulement les types.
 - ◆ En tout état de cause, il convient de bien définir les objectifs avant toute saisie détaillée des données de base. En effet, les données de suivi devront être ensuite récoltées et saisies avec le même niveau de détail.
- Information saisie :
 - ◆ Bief :
 - ✱ **Pour les structurants** : nombre de biefs des canaux structurants (un bief étant compris entre deux régulateurs ou correspondant à un tronçon de section homogène) et longueur de chaque bief.
 - ✱ **Pour les réseaux terminaux** : nombre de biefs du groupe de canaux (un bief correspondant alors à un canal) et longueur totale, sauf pour quelques grands périmètres où les canaux principaux et secondaires ont été saisis individuellement.
 - ◆ Section :
 - ✱ **Pour les structurants** : section des biefs
 - ✱ **Pour les réseaux terminaux** : seules les sections des canaux du périmètre Boundoum ont été renseignées en totalité, de même que la superficie desservie et le code canal père.
 - ◆ Ouvrage :
 - ✱ **Pour les structurants** : chaque ouvrage, avec le nombre de passes et la section.
 - ✱ **Pour les réseaux terminaux** : types d'ouvrage.
 - ✱ On rappelle que le lien entre le bief et la section est réalisé par la saisie du code section dans le sous-formulaires biefs. Par défaut, il prend la valeur zéro, correspondant à la section inconnue.
- Information manquante
 - ◆ Nous proposons de choisir les règles suivantes :
 - ✱ Pour les structurants, détailler par bief de canal comme cela a été fait.
 - ✱ Pour les canaux principaux des périmètres, détailler par canal sans distinguer les biefs.
 - ✱ Pour les canaux terminaux (généralement les tertiaires), saisir globalement les canaux par type de section.
 - ◆ La saisie de la superficie desservie et du code canal père permet de calculer la superficie dominée totale par canal.
- Améliorations à apporter :
 - ◆ Revoir le lien entre section et bief pour éviter des erreurs lors de la saisie.
 - ◆ Ajouter le PK pour identifier les ouvrages sur les structurants (le PK a été saisi avec le nom de l'ouvrage dans la structure actuelle).

5.2.3 Drains

- Nombre de drains saisis : 137
- Remarques similaires à celles sur les canaux.

- Des aménagements ont été ajoutés pour saisir les drains non affectés à un aménagement existant dans le répertoire :

N19NA = Drain Natchié

N29RP = Drains structurants Poder (Mayal, Hélum Harao).

5.2.4 Dignes

- Nombre de digues saisies : 14
- Des aménagements ont été ajoutés pour saisir les digues non affectées à un aménagement existant dans le répertoire :

N19RD = Dignes structurantes Dagana (M'Bane)

N29DP = Dignes structurantes Poder (Nianga, Donaye, Mboyoy).

5.2.5 Pistes

- Nombre de pistes saisies : 82
- Informations manquantes : largeur, revêtement
- Des aménagements ont été ajoutés pour saisir les pistes structurantes :

N19PD = Pistes structurantes Dagana

N29PP = Pistes structurantes Podor

N39PM = Pistes structurantes Matam

6. RÉSULTATS

Les informations traitées dans le Répertoire des ouvrages permettent de caractériser les ouvrages en fonction

- de leurs caractéristiques fonctionnelles,
- des usagers qu'ils desservent.

On distingue deux types d'aménagements : les aménagements structurants ou collectifs et les aménagements terminaux. Nous revenons, en premier lieu, sur la définition de ces termes.

6.1 DÉFINITIONS

6.1.1 Aménagement

La notion d'aménagement n'est pas encore quelque chose de bien établi dans l'ensemble de la SAED :

- pour les agents de terrain et les usagers, l'aménagement est l'ensemble des réseaux situés à l'aval de la station de pompage,
- selon la définition donnée au niveau du système d'information de la SAED, l'aménagement est une unité hydraulique homogène, généralement constituée d'une station de pompage ou d'une prise gravitaire et d'un réseau (réseau se résumant à un axe unique dans le cas des aménagements structurants) ;
- selon l'application faite dans la base de données de la SAED, l'aménagement est une unité spatiale comportant un ou des réseaux de canaux, drains, pistes et digues et une ou plusieurs stations de pompage formant un tout cohérent et ayant une unicité hydraulique permettant à la fois de maîtriser l'eau et l'accès des personnes et des biens nécessaires à la mise en valeur agricole par l'irrigation.

C'est bien sûr cette dernière définition que nous retenons. Il est nécessaire d'appliquer strictement cette définition, de façon à conserver son homogénéité à la base de données. Nous avons pu relever quelques incohérences qui devront être corrigées, par exemple :

- la station de Ronkh a été définie comme un aménagement, alors que cet ouvrage est à inclure dans l'aménagement Gorom amont ;
- les drains principaux de Boundoum ont été définis comme des aménagements, alors qu'ils font naturellement partie de l'aménagement Boundoum⁴.

La liste des remarques et des corrections apportées au répertoire des aménagements pour les besoins de l'étude figure dans la sous-annexe C1.

⁴ Ces drains ont été entrés sous le code aménagement de Boundoum dans le répertoire des ouvrages ; les périmètres qui s'alimentent dans ces drains doivent être raccordés directement à l'aménagement Boundoum dans le répertoire des aménagements (N.B.: c'est la présence de ces périmètres qui explique que ces drains aient été définis comme des aménagements).

6.1.2 Aménagement terminal (ou périmètre)

L'aménagement terminal est un aménagement composé d'ouvrages desservant directement des parcelles irriguées. L'aménagement terminal type est composé d'une station de pompage et d'un réseau d'irrigation, d'un réseau de drainage et d'une station d'exhaure, d'un réseau de pistes et d'une digue de protection contre les crues.

Certains aménagements comportent plusieurs stations d'irrigation (exemple : Thiagar), d'autres ont une station unique pour l'irrigation et le drainage (exemple : Dagana A).

Les aménagements du Delta n'ont généralement pas de digue propre, la fonction de protection contre les crues étant assurée par la digue OMVS.

6.1.3 Structurants et collectifs

On distingue quatre types d'aménagements structurants et collectifs: les adducteurs, les drains émissaires, les digues de protection contre les crues et les pistes.

Un aménagement structurant ou collectif concerne par définition plusieurs aménagements terminaux (ou périmètres).

Nous proposons de faire la distinction entre structurant et collectif en fonction du statut final envisagé pour l'ouvrage :

- **est "collectif" tout ce qui peut être concédé, à terme, à un groupement de périmètres ;**
- **est "structurant" ce qui relève de l'Etat et qui peut être cogéré avec les usagers.**

Les critères permettant de définir si un aménagement peut être concédé ou pas sont multiples et seront définis par ailleurs. On décrit ici les caractéristiques techniques des aménagements concernés qui permettront d'effectuer cette discrimination.

6.1.4 Niveaux de regroupement

Une spécificité des infrastructures hydro-agricoles est d'être organisées selon une structure arborescente, permettant de définir différents niveaux de regroupement. Les types de regroupement suivants sont analysés :

- Regroupement par aménagement structurant ou collectif: l'ensemble des périmètres alimentés directement par l'aménagement concerné (exemple: le chenal SOCAS) ;
- Regroupement par axe hydraulique: l'axe hydraulique regroupe l'ensemble des aménagements constituant le chemin de l'eau pour arriver à un aménagement structurant donné ;
- Regroupement par système hydraulique: le système regroupe l'ensemble des aménagements structurants dépendant d'un même aménagement père, ce dernier étant alimenté directement par le fleuve.

En plus de ces regroupements physiques qui dépendent de la logique hydraulique, un regroupement, de type plus "administratif", par Délégation sera envisagé.

6.2 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET COLLECTIFS

6.2.1 Adducteurs

6.2.1.1 Delta

Le Delta du fleuve Sénégal comprend deux systèmes d'adduction.

- Le système "Tahouey – Lac de Guiers", qui alimente la CSS et quelques petits périmètres, dont les aménagements transférés de Ndombo, Thiago et Thiago-Guiers ; la maintenance de ces adducteurs est prise en charge par la CSS . ce système est donc exclu de la présente étude.
- Le système "Gorom – Lampsar", qui comprend l'axe Gorom – Lampsar et ses dérivés (Gorom aval, Djeuss, Kassack, Ngalam, etc.) ; la problématique "fonds de maintenance" est entièrement centrée sur ce système en ce qui concerne l'adduction dans le Delta.
- Les autres périmètres sont alimentés directement à partir du fleuve Sénégal, éventuellement par l'intermédiaire de chenaux indépendants les uns des autres.

Tableau 37 : Delta - Superficies aménagées par système d'alimentation⁵

Système d'adduction	Superficie aménagée desservie
Système Tahouey – Lac de Guiers	16 680 ha
dont CSS	10 880 ha
Système Gorom – Lampsar	26 552 ha
Fleuve Sénégal directement	15 254 ha
Total Delta⁶	58 486 ha

EntPrim – Calcul_Sup_Par_Struct_Ir

La plupart des adducteurs du système Gorom – Lampsar sont des marigots aménagés, c'est-à-dire d'anciens défluent naturels du fleuve qui ont été recalibrés, endigués et équipés d'ouvrages de régulation, dont la station de pompage de Ronkh en tête du système.

6.2.1.2 Vallée

Dans la vallée, les périmètres sont alimentés à partir du fleuve ou de défluent naturels non aménagés, à l'exception du N'Gallenka dans la délégation de Podor. Les aménagements structurants pris en compte dans l'étude du fonds de maintenance sont ceux sur lesquels la SAED est amenée à effectuer des entretiens, généralement du curage.

⁵ Données sources issues du SIG de la SAED et traitées dans la BDD Répertoire des ouvrages

⁶ Y compris Dagana

Tableau 38 : Vallée - Superficies aménagées par système d'alimentation⁷

Système d'adduction	Superficie aménagée desservie	Superficie aménageable desservie
N'Gallenka	2 130 ha	3 470 ha
Diossorol	<i>Superficies irriguées en décrue</i>	
Thiathiolol	<i>Superficies irriguées en décrue</i>	
Fleuve directement ou autres défluent	18 433 ha	18 433 ha
Total Podor	20 563 ha	21 903 ha
Dioulol	1 069 ha	3 344 ha
Fleuve directement ou autres défluent	7 336 ha	7 336 ha
Total Matam	8 405 ha	10 680 ha
Total Bakel	2 251 ha	2 2251 ha

EntPrim – Regroupements

Il n'y a aucun aménagement structurant dans la délégation de Bakel.

Certains adducteurs ne desservent que des zones d'irrigation de décrue (Diossorol, Thiathiolol). Il ne s'agit pas de zones aménagées sur lesquelles on peut envisager de percevoir une redevance. Ces infrastructures restent donc à la charge de l'État.

Naturellement, de nouveaux aménagements peuvent voir le jour, qui conduiront éventuellement à ajouter des infrastructures d'adduction et de nouvelles superficies desservies. Les projets ne portant pas sur les infrastructures actuellement entretenues ne sont pas pris en compte dans le tableau ci-dessus (projets à long terme).

Les systèmes d'adduction éligibles au fonds de maintenance sont donc actuellement au nombre de trois :

- le système Gorom – Lampsar à Dagana
- le N'Gallenka à podor
- le Dioulol à Matam

A Matam, il existe un projet d'aménagement du Diamel dans le cadre de la réalisation d'un nouveau périmètre (Kobulo). Dans ce cas, le Diamel devra être intégré dans les infrastructures faisant l'objet d'opérations d'entretien, au même titre que le Dioulol.

⁷ Données sources issues du SIG de la SAED et traitées dans la BDD Répertoire des ouvrages

6.2.1.3 Système Gorom – Lampsar

Le système Gorom – Lampsar se compose d'une dizaine d'aménagements structurants. Les regroupements père / fils sont donnés dans les tableaux suivants.

Tableau 39 : Regroupements du système Gorom - Lampsar

Aménagement père	Aménagement défluent de premier niveau	Aménagement défluent de second niveau
Gorom amont 117 périmètres 4 233 ha	Lampsar 190 périmètres 10 328 ha	Chenal SOCAS 20 périmètres 713 ha
		Djeuss 98 périmètres 2 645 ha
		N'Galam 8 périmètres 105 ha
	Kassack 99 périmètres 4 345 ha	
	Diawel 49 périmètres 1 104 ha	
Gorom aval 81 périmètres 3 079 ha		

Le système d'adduction Gorom – Lampsar dessert une vingtaine de grands périmètres, totalisant une superficie de 6 500 ha, et un grand nombre de petits périmètres privés portant la superficie à 26 500 ha.

La majorité des périmètres privés (environ 60% de la superficie) sont classés en classe 3, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas exploitables actuellement.

La typologie des périmètres et les superficies correspondantes sont donnés dans le tableau de la page suivante.

Tableau 40 : Regroupements du système Gorom - Lampsar (détails)

Aménagement père ou drain	Type d'aménagement fils	Nom ou nombre des aménagements fils	Superficie brute aménagée	Superficie brute aménageable
1) SYSTEME GOROM LAMPSAR			26 552	34 575
GOROM AMONT			23 473	30 808
Périmètres alimentés directement			4 233	4 668
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR A	223	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR F	123	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK SECTEUR D	234	
	P.P.I. SAED	3	60	
	UAI INDEPENDANT	1	47	
	P.I. HORS SAED	110	3 547	
LAMPSAR			13 791	20 691
Périmètres alimentés directement			10 328	13 778
	INCONNU	21	408	
	G. AHA SAED	CUVETTE BIFFECHE	182	
	G. AHA SAED	CUVETTE LAMPSAR	135	
	G. AHA SAED	CUVETTE MBODIENE	345	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDELLE	174	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDIAYE	237	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDIOUNGUE	138	
	G. AHA SAED	CUVETTE NGAO	160	
	G. AHA SAED	CUVETTE NGOMENE	224	
	G. AHA SAED	CUVETTE POLO	328	
	G. AHA SAED	GRANDE-DIGUE/TELLEL	2 737	
	G. AHA TRANSFER	CUVETTE PT GENDARME	357	
	G. AHA TRANSFER	CUVETTE THILENE	136	
	P.P.I. SAED	15	520	
	P.I. HORS SAED	142	4 248	
CHENAL SOCAS			713	713
	INCONNU	6	82	
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE A	129	
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE B	87	
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE C	145	
	P.P.I. SAED	4	25	
	P.I. HORS SAED	7	245	
DJEUSS			2 645	2 645
	INCONNU	2	21	
	P.P.I. SAED	1	19	
	P.I. HORS SAED	95	2 605	
NGALAM			105	3 555
	P.P.I. SAED	4	12	
	P.I. HORS SAED	4	93	
KASSACK			4 345	4 345
	INCONNU	12	417	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR E	80	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK SUD	283	
	P.P.I. SAED	2	125	
	P.I. HORS SAED	83	3 440	
DIAWEL (ou DIOVOL)			1 104	1 104
	P.P.I. SAED	1	21	
	P.I. HORS SAED	48	1 083	
GOROM AVAL (fonction irrigation)			3 079	3 767
	INCONNU	2	21	
	P.P.I. SAED	2	9	
	P.I. HORS SAED	77	3 050	

EntPrim – Regroupements

6.2.1.4 N'Gallenka

Le N'Gallenka se compose d'un axe unique. Il dessert une série de petits périmètres indépendants. Ces périmètres font l'objet d'un projet de réhabilitation actuellement en cours sur 1 200 ha, avec électrification des groupes motopompes.

Tableau 41 : Périmètres du N'Gallenka

Aménagement père ou drain	Type d'aménagement fils	Nom ou nombre des aménagements fils	Superficie brute aménagée	Superficie brute aménageable
9) NGALLENKA			2 130	3 470
	P.P.I. SAED	29	1 043	
	P.I. HORS SAED	56	1 087	

EntPrim - Regroupements

6.2.1.5 Dioulol

Le Dioulol dessert trois grands périmètres de type "aménagement intermédiaire". Ceux-ci totalisent actuellement 905 ha. S'y ajoutent des petits périmètres qui totalisent 164 ha.

Tableau 42 : Périmètres du Dioulol

Aménagement père ou drain	Type d'aménagement fils	Nom ou nombre des aménagements fils	Superficie brute aménagée	Superficie brute aménageable
12) DIOULOL			1 069	3 344
	AMENAG. INTERM	AI HAMADY OUNARE A	426	
	AMENAG. INTERM	AI HAMADY OUNARE B	269	
	AMENAG. INTERM	AI ORKADIERE	210	
	PIV / PIP (p.m.)	-	164	

EntPrim - Regroupements

6.2.2 Drains émissaires

6.2.2.1 Delta

Dans le Delta, le drainage est beaucoup plus "dispersé" que l'adduction. Le drainage est assuré par le fleuve ou par des dépressions intérieures ; les eaux sont refoulées par pompage.

Le périmètre de Boundoum a la particularité de refouler ses eaux de drainage dans un aménagement adducteur, le Gorom aval.

Le projet d'émissaire de drainage doit permettre, à terme, de capter les eaux drainées vers le Gorom aval et vers les dépressions intérieures pour les amener jusqu'au fleuve, le principal objectif étant de préserver l'adducteur et les dépressions des dégradations liées à l'accumulation d'eaux salées et chargées en polluants.

La première tranche de l'émissaire, qui doit être réalisée en 2001, ne desservira dans un premier temps que le périmètre de Boundoum et, par la suite, les périmètres privés situés en rive droite du Lampsar et à l'amont de la dépression du Krankaye. Des ouvrages de raccordement entre ces périmètres et l'émissaire doivent être construits à cet effet.

La réalisation de la deuxième tranche de l'émissaire permettra de drainer l'ensemble des systèmes actuellement raccordés à des dépressions indépendantes, comme le montre le schéma de la page précédente.

Dans tous les cas, la charge d'entretien de l'émissaire viendra s'ajouter aux charges d'exploitation et de maintenance des systèmes de drainage déjà existants qui seront maintenus.

Le tableau suivant présente les regroupements de périmètres selon les différents systèmes de drainage dans le Delta, en tenant compte de la première tranche de l'émissaire (qu'on supposera existante lors de la mise en place du fonds).

A terme et avec la réalisation des deux branches A et B, ce sont plus de 26 000 ha qui devraient être raccordés au système émissaire.

Tableau 43 : Systèmes de drainage dans le Delta (situation 2001)

Aménagement père ou drain	Type d'aménagement fils	Nom ou nombre des aménagements fils	Superficie brute aménagée	Superficie brute aménageable
2) DRAIN NATCHE			2 852	2 852
	G. AHA TRANSFER	AMEN. DE LOUGE DEMISSE	471	
	G. AHA TRANSFER	THIAGAR	2 381	
3) DRAIN NDIAEL			3 680	3 680
Périmètres drainés directement			3 020	3 020
	G. AHA SAED	GRANDE-DIGUE/TELLEL	2 737	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK SUD	283	
Station drainage Kassack (transférée)			660	660
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR A	223	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR E	80	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK NORD SECTEUR F	123	
	G. AHA TRANSFER	KASSACK SECTEUR D	234	
4) DRAIN KRANKAYE			971	971
	G. AHA SAED	CUVETTE MBODIENE	345	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDIOUNGUE	138	
	G. AHA SAED	CUVETTE NGAO	160	
	G. AHA SAED	CUVETTE POLO	328	
5) DRAIN NOAR			1 263	1 263
	G. AHA SAED	CUVETTE LAMPSAR	135	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDELLE	174	
	G. AHA SAED	CUVETTE NDIAYE	237	
	G. AHA SAED	CUVETTE NGOMENE	224	
	G. AHA TRANSFER	CUVETTE PT GENDARME	357	
	G. AHA TRANSFER	CUVETTE THILENE	136	
6) DRAIN MBEURBEUF			182	182
	G. AHA SAED	CUVETTE BIFFECHE	182	
7) DRAIN STATION E			361	361
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE A	129	
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE B	87	
	G. AHA SAED	CUVETTE SAVOIGNE C	145	
8) DRAIN EMISSAIRE BRANCHE B (1ère tr.)			3 547	4 812
	G. AHA TRANSFER	BOUNDOUN	3 547	3 547
	PIV / PIP	1	-	

EntPrim - Regroupements

6.2.2.2 Vallée

Dans la vallée, le drainage est généralement assuré par le même axe que l'irrigation, les stations de pompage ayant une fonction double.

Les seuls systèmes de drainage existants sont ceux de la cuvette de Nianga (drain Namardé) et de la cuvette de Saldé Ouallah (Drain Hélium Harao), tous deux situées dans le département de Podor.

Tableau 44 : Système de drainage de la Vallée

Aménagement père ou drain	Type d'aménagement fils	Nom ou nombre des aménagements fils	Superficie brute aménagée	Superficie brute aménageable
10) DRAIN NAMARDE			1 431	1 431
Périmètres drainés directement			-	-
	Zones de décrue		-	
DRAIN MAYAL			1 431	1 431
	G. AHA TRANSFER	NIANGA	1 431	
11) DRAIN HELUM HARAO			540	540
	AMENAG. INTERM	CUVETTE SALDE OUALLAH	540	

EntPrim - Regroupements

6.2.3 Dignes

On distingue trois types de digues.

- La digue OMVS protège l'ensemble du Delta ; son entretien est à la charge de l'OMVS, elle n'entre donc pas dans le cadre de cette étude. Constatons cependant que les usagers du Delta payent la même redevance à l'OMVS que ceux de la Vallée, alors que le service "Protection contre la crue" leur est rendu en plus.
- Les digues collectives, au nombre de deux :
 - ◆ la digue de Nianga, qui ne protège pas seulement le périmètre de Nianga, mais l'ensemble de la cuvette du même nom ;
 - ◆ la digue de M'Bane, qui protège les périmètres en bordure du Lac de Guiers.
- Les digues de périmètres, qui ne protègent qu'un seul périmètre ; ces digues ont été intégrées parmi les ouvrages du périmètre considéré dans le répertoire des ouvrages.

La problématique structurant / collectif ne concerne donc que les deux digues collectives citées ci-dessus.

Tableau 45 : Superficies protégées par digues collectives

Digue	Superficie aménagée
Digue de M'Bane	788 ha
Digue de Nianga	3 561 ha

6.2.4 Pistes

Les pistes structurantes, qui ne sont pas à proprement parler des aménagements hydro-agricoles, seront traitées différemment. On ne peut pas parler de superficie desservie par une piste.

Les pistes ont été regroupées par délégation, conduisant aux linéaires suivants.

Tableau 46 : Linéaires de pistes structurantes par délégation⁸

Délégation	Linéaire de pistes structurantes (m)
Dagana	425 900
Podor	147 348
Matam	27 500
Bakel	0
Total	600 748

EntPrim – Assiette Pistes

6.2.5 Transformateurs

Dans la sixième lettre de mission, les transformateurs et les lignes d'alimentation restent à la charge de l'Etat ; c'est pourquoi nous les avons traités séparément des stations de pompage. La puissance totale installée s'élève à 10 830 KVA répartis sur 47 unités.

6.3 AMÉNAGEMENTS TERMINAUX

Au niveau des aménagements terminaux, les résultats sont exprimés en mètre linéaire par hectare aménagé (ml/ha).

Tableau 47 : Aménagements terminaux - Longueur des canaux par type

Type	Longueur totale	Ratio ml/ha
Adducteur	1 970	0,56
Principal	118 425	8,28
Secondaire	105 322	12,72
Tertiaire	261 517	31,97
Chenal d'amenée	500	0,93

EntPrim – Assiette canaux PI

Tableau 48 : Aménagements terminaux - Longueur des drains par type

Type	Longueur totale	Ratio ml/ha
Emissaire	5 700	2,39
Principal	103 203	14,60
Secondaire	100 551	8,41
Tertiaire	166 947	24,24

EntPrim – Assiette drains PI

⁸ Ces linéaires ne sont souvent pas connus avec précision.

Ces résultats couvrent une grande diversité de situations, puisqu'un canal dit "principal" peut aussi bien alimenter un périmètre de 100 ha qu'un autre de 3 000 ha. Naturellement, les canaux en question ont des gabarits fort différents et les charges de maintenance ne seront donc pas identiques. C'est pourquoi il paraît préférable de classer les canaux en fonction de la superficie desservie plutôt que de la nomenclature.

Ce classement, avec la détermination des sections correspondantes, a été réalisé dans le cas du périmètre de Boundoum, sur lequel on a pu disposer de toutes les données requises (linéaires, sections et superficies desservies par canal). Les résultats sont donnés dans les tableaux suivants⁹.

*Tableau 49 : Boundoum - Section moyenne des canaux
par classe de superficie desservie*

Classe	Largeur radier	Hauteur	Pente talus	Largeur cavaliers
< 50 ha	1,50	0,70	2,00	1,00
de 50 à 100 ha	1,50	1,40	2,50	2,00
de 100 à 500 ha	3,50	1,90	2,50	3,00
de 500 à 1000 ha	6,50	2,30	2,50	3,00
> 1000 ha	10,00	2,70	2,60	3,00

EntPrim - NormEntSec

⁹ Source : BDD Maintenance

Tableau 50 : Boundoum - Longueur de canaux par classe de superficie desservie

Classe	linéaire par hectare
< 50 ha	29,03 ml/ha
de 50 à 100 ha	0,45 ml/ha
de 100 à 500 ha	5,62 ml/ha
de 500 à 1000 ha	1,75 ml/ha
> 1000 ha	4,78 ml/ha

EntPrim – Superf. et long. par canal (Boundoum)

Les sections types et linéaires par hectare déterminées à Boundoum seront supposées valables pour l'ensemble des périmètres.

Sous-annexe C1 : liste des modifications apportées au répertoire des aménagements

♦ **Changements apportés aux codes aménagement**

- L'aménagement Station de Ronkh est supprimé, l'ouvrage est rattaché au Gorom amont
- Les aménagements 19106 et 19107 sont à supprimer ; les aménagements fils sont rattachés à Boundoum

♦ **Changements apportés aux codes aménagement père**

- Tableau des mises à jour de codes aménagement père :

Nom ou code aménagement	Ancien code	Nouveau code et nom aménagement
Lampsar	1XXXX	19013 Gorom amont
Kassack	10000	19013 Gorom amont
Djeuss	1XXXX	19010 Lampsar
10972	19106	11040 Boundoum
10482	19107	11040 Boundoum
19991 Canal latéral DT1	-	10000

- Mise à jour des codes aménagement père vides par code 0 = inconnu

♦ **Mise à jour des codes aménagement drain**

- Tableau des mises à jour

Nom aménagement	Ancien code	Nouveau code et nom aménagement
Ancienne Tahouey	-	19001 Lac de Guiers
Nouvelle Tahouey	-	19001 Lac de Guiers
Lampsar	-	10000 Fleuve Sénégal
Kassack	-	19010 Lampsar
Gorom amont	-	19010 Lampsar
Gorom aval	-	19010 Lampsar
Station Kassack	-	19016 N'Diael
Canal Niéty Yone	-	19121 Niéty Yone
N'Gallenka	-	20000 Fleuve Sénégal
Doué	-	20000 Fleuve Sénégal
Gayo	-	20000 Fleuve Sénégal
Diamel	-	30000 Fleuve Sénégal
Dioulol	-	30000 Fleuve Sénégal
Namardé	-	29001 N'Gallenka

ANNEXE F

NORMES ET COÛTS STANDARDS DE MAINTENANCE

ANNEXE F1

BASE DE DONNÉES MAINTENANCE

ANNEXE F1 BASE DE DONNÉES MAINTENANCE
--

TABLE DES MATIÈRES

1. VUE D'ENSEMBLE	3
2. MODÈLE LOGIQUE DE DONNÉES	3
3. STRUCTURE INFORMATIQUE	3
3.1 Fichiers	3
3.2 Description des tables	3
3.3 Traitements	3
3.3.1 Formulaires et états	3
3.3.2 Requêtes de sélection et de calcul	3
4. INFORMATION SAISIE	3
4.1 Historique des interventions	3
4.2 Documentation	3
5. RÉSULTATS	3
5.1 Nomenclature des interventions	3
5.2 Bordereau des prix unitaires	3
5.3 Historique des interventions	3

LISTE DES TABLEAUX DE L'ANNEXE F1

Tableau 1 : Table <i>Historique des interventions</i>	3
Tableau 2 : Table <i>Nomenclature des interventions</i>	3
Tableau 3 : Table <i>Signalétique des entreprises</i>	3
Tableau 4 : Table <i>Signalétique documentation</i>	3
Tableau 5 : Table <i>Nomenclature types de documents</i>	3
Tableau 6 : Nomenclature des interventions – Section 1.....	3
Tableau 7 : Nomenclature des interventions – Section 2.....	3
Tableau 8 : Nomenclature des interventions – section 3	3
Tableau 9 : Nomenclature des interventions – Section 4.....	3
Tableau 10 : Nomenclature des interventions – Section 5.....	3
Tableau 11 : Nomenclature des interventions – Section 6.....	3
Tableau 12 : Calcul des coûts unitaires	3
Tableau 13 : Montants alloués à la maintenance - Aménagements structurants et périmètres non transférés (millions de FCFA).....	3

1. VUE D'ENSEMBLE

Les données concernant l'historique de la maintenance ont fait l'objet d'un traitement à l'aide d'une base de données développée sur Microsoft ACCESS, compatible avec le répertoire des ouvrages.

Les information traitée dans la base de données *Maintenance* sont les suivantes:

- Table *Nomenclature des interventions*: cette table récapitule l'ensemble des types d'interventions de maintenance pratiquées sur les ouvrages hydro-agricoles. Cette table contient
 - un code de type d'intervention (clé unique),
 - le libellé de l'intervention,
 - l'unité d'œuvre,
 - le prix unitaire moyen (donnée qui n'est renseignée qu'après analyse de l'historique des interventions)
 - et la description de l'intervention.
- Table *Historique des interventions*: cette table contient la liste des interventions pratiquées sur les ouvrages hydro-agricoles de la vallée. Elle est constituée par croisement de la Nomenclature des interventions avec le Répertoire des ouvrages. Pour chaque intervention pratiquée sur un ouvrage donné, elle contient les informations suivantes:
 - un code d'intervention,
 - les codes définissant l'ouvrage,
 - le code de type d'intervention,
 - le prix unitaire pratiqué, précisant HT ou TTC,
 - la quantité,
 - et des commentaires sur l'intervention (numéro du marché, etc.).
- Table *Signalétique documentation*: cette table contient la liste de la documentation consultée classée par ouvrage. Deux types de documents ont été traités:
 - les documents décrivant les caractéristiques des ouvrages,
 - les documents décrivant les interventions de maintenance (marchés de travaux en particulier).

La vocation de la table *Signalétique documentation* est au départ essentiellement interne à l'étude, afin de faciliter le travail en constituant un classement approprié de la documentation consultée. Cependant, cette table pourrait être utilisée par la suite pour constituer la base documentaire concernant la maintenance.

La structure informatique de la base de données est décrite plus loin.

Le contenu actuel de la base de données maintenance, saisi pour les besoins de l'étude, est le suivant :

- *Nomenclature des interventions* : nous avons saisi environ 80 types d'interventions normalisées, classées en 6 rubriques :
 1. Faucardages et nettoyages
 2. Terrassements
 3. Ouvrages de génie civil
 4. Appareillages hydromécaniques
 5. Stations de pompage
 6. Travaux en régie
- *Historique des interventions* : 80% des marchés d'entretien passés par la SAED depuis 1990 ont été saisis dans la base de donnée, soit un total de 289 interventions affectées chacune à un aménagement¹ ; les autres, qui ne pouvaient pas être affectés à un aménagement, ont été saisis sous EXCEL ;
- *Signalétique documentation* : 122 documents ont été saisis, dont certains concernent plusieurs aménagements, soit un total de 186 enregistrements ; ces documents ont été classés selon les types suivants :
 - Etudes
 - Projet/DCE
 - Récolement
 - NEG
 - Manuel d'entretien (autre que les NEG)
 - Programme d'entretien
 - Marché
 - Rapport de fin de travaux
 - Bilan d'entretien
 - Divers

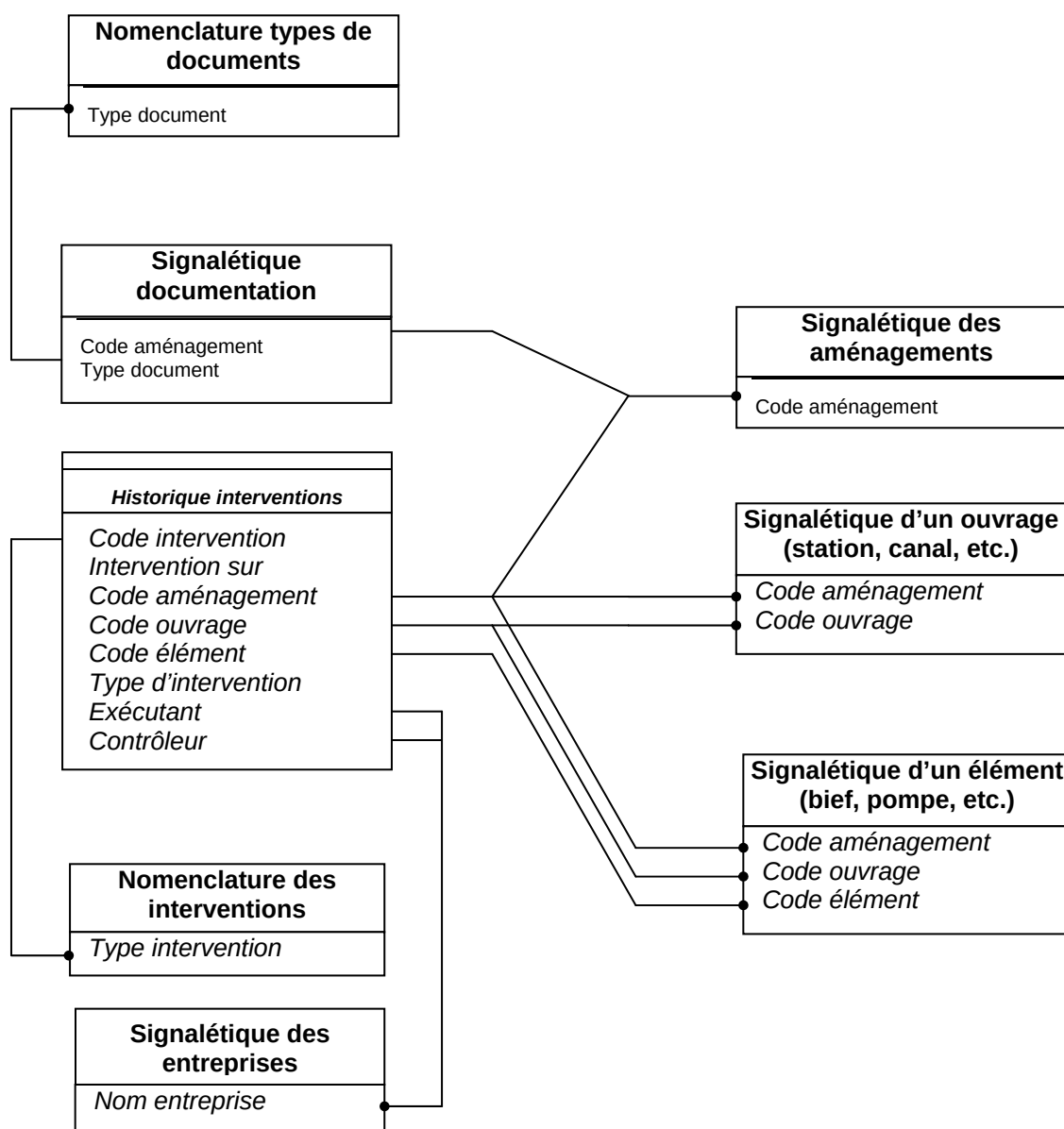
Différents traitements de l'information ont été mis au point sous la forme de requêtes ACCESS. Ces traitements permettent de réaliser les opérations suivantes :

- détermination de "l'assiette de maintenance" pour les différents types d'ouvrages, c'est-à-dire des quantités auxquelles on appliquera ensuite les taux d'entretien normalisés ;
- calcul des prix unitaires moyens (moyenne directe et moyenne pondérée en fonction des quantités) ;
- calcul des quantités de travaux réalisées par aménagement.

Ces différents traitements permettent d'établir les coûts normalisés de maintenance.

¹ Naturellement, certains marchés concernent plusieurs aménagements ; ils ont été décomposés pour affecter à chaque aménagement concerné la part qui lui revient.

2. MODÈLE LOGIQUE DE DONNÉES



3. STRUCTURE INFORMATIQUE

3.1 FICHIERS

La base de données maintenance est constituée d'un fichier au format ACCESS 97 : HYDMAINT. On accède aux données du *Répertoire des ouvrages* par des tables liées.

3.2 DESCRIPTION DES TABLES

Tableau 1 : Table *Historique des interventions*

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
CD_INTERV	Entier (numéro auto)	Code de l'intervention	
INTERV_SUR	Texte, 50 caractères	L'intervention porte sur...	Liste de choix : bief-canal, bief-drain, pompe, station, etc. Permet de sélectionner les interventions portant sur un type d'élément avant de faire le lien avec la table signalétique de ce type d'élément.
DATE	Entier, 4 chiffres	Année de l'intervention	
DATE_MAJ	Date	Date de la mise à jour de l'enregistrement	
CD_AMGT	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait référence à <i>Signalétique des aménagements</i>
CD_OUV	Texte, 4 caractères	Code de l'ouvrage	Fait référence à une table <i>Signalétique d'ouvrages</i>
CD_ELT	Entier	Numéro de l'élément	Fait référence à une table <i>Signalétique d'éléments</i>
TYPE	Texte, 5 caractères	Type de l'intervention	Fait référence à la table <i>Nomenclature des interventions</i>
QUANTITE	Réel	Quantité mise en œuvre	
COUT_UNITAIRE	Réel	Coût unitaire	
TAXE	Texte, 50 caractères	Inclusion des taxes	Liste de choix : HT ou TTC
EXECUTANT	Texte, 50 caractères	Nom de l'entreprise ayant exécuté les travaux	Fait référence à la table <i>Signalétique des entreprises</i>

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
CONTROLEUR	Texte, 50 caractères	Nom de l'entreprise ayant contrôlé les travaux	Fait référence à la table <i>Signalétique des entreprises</i>
COMMENTAIRE	Mémo	Commentaires	

Tableau 2 : Table *Nomenclature des interventions*

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
C_INTERV	Texte, 5 caractères	Type intervention	
LIBELLE	Texte, 50 caractères	Libellé de l'intervention	
U_OEUVRE	Texte, 20 caractères	Unité d'œuvre de l'intervention	
CU_MOYEN	Réel	Coût unitaire moyen	Saisi après l'analyse de l'historique
DESIGNATION	Mémo	Désignation détaillée de l'intervention	

Tableau 3 : Table *Signalétique des entreprises*

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
NOM_ENTR	Texte, 50 caractères	Nom de l'Entreprise	
ADRESSE	Texte, 50 caractères	Adresse	
CONTACT	Texte, 50 caractères	Nom du contact	
CA	Réel	Chiffre d'affaire	
ACTIVITE	Texte, 20 caractères	Activité principale	Liste de choix

Tableau 4 : Table Signalétique documentation

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
NUM	Entier	Numéro du document	
C_AMENAGE	Texte, 5 caractères	Code de l'aménagement	Fait référence à la table Signalétique des aménagements
TYPE	Texte, 20 caractères	Type du document	Fait référence à la table Nomenclature types de documents (liste de choix)
LIBELLE	Texte, 100 caractères	Titre document	
AUTEUR	Texte, 50 caractères	Auteur document	
ANNEE	Entier, 4 chiffres	Année de parution	
COM	Mémo	Commentaires	
LOC-DOCU	Texte, 20 caractères	Localisation du document	Liste de choix

Nota : un document, identifié par son numéro, peut être saisi plusieurs fois s'il concerne plusieurs aménagements.

Tableau 5 : Table Nomenclature types de documents

Nom du champ	Type de données	Description	Observations
TYPE	Texte, 20 caractères	Type de document	

3.3 TRAITEMENTS

3.3.1 Formulaires et états

Liste des formulaires :

- Démarrer : menu général (affichage automatique au démarrage)
- Saisie historiques : menu de saisie
- Historique interventions stations : menu de saisie des interventions sur stations et éléments de stations
 - Historique interventions stations
 - Historique interventions pompes
 - Historique interventions transfos
 - Historique interventions GE
- Historique interventions canaux : menu de saisie des interventions sur canaux et éléments de canaux.
 - Historique interventions biefs canaux
 - Historique interventions ouvrages canaux

- Historique interventions drains : idem canaux
- Historique interventions digues
- Historique interventions pistes

Liste des états :

- Liste biblio par aménagement : liste bibliographie classée par aménagement
- Liste biblio par type d'aménagement : liste bibliographie classée par type d'aménagement
- Liste bibliographie : liste bibliographique sans relation aux aménagements concernés

3.3.2 Requêtes de sélection et de calcul

- Requêtes de sélection et d'analyse croisée permettant d'obtenir les quantités et montants de travaux effectués par aménagement :
 - Analyse historique montant structure
 - Analyse historique par canal
 - Analyse historique quantité par marché
 - Analyse historique travaux
- Requêtes permettant de calculer l'assiette des opérations de maintenance pour les différents types d'ouvrages :
 - Assiette biefs canaux (structurants uniquement par bief)
 - Assiette biefs drains (structurants uniquement par bief)
 - Assiette canaux (structurants uniquement)
 - Assiette drains (structurants uniquement)
 - Assiette ouvrages canaux (structurants uniquement)
 - Assiette canaux par PI (périmètres uniquement)
 - Assiette drains par PI (périmètres uniquement)
 - Assiette canaux PI (résultat global tous périmètres confondus)
 - Assiette drains PI (résultat global tous périmètres confondus)
 - Assiette PI SAED (concerne périmètres non transférés)
 - Assiette pistes
 - Assiette digues
 - Assiette SP
- Requêtes de calcul des prix unitaires :
 - Calcul CU HT (calcul du coût HT à partir de la donnée HT ou TTC)
 - Calcul bordereau PU (donne le CU moyen, le CU moyen pondéré en fonction des quantités, l'écart type et le CU moyen retenu dans la table Nomenclature des interventions).

- Requêtes de calculs divers :
 - S/R histo tvx eq : convertit les travaux en régie travaux équivalents à l'entreprise pour l'analyse des historiques.
 - Calcul histo montants struct : montants annuels d'entretien des structurants
 - Superf par canal (Boundoum) : calcul superficie dominée par canal – cas de Boundoum
 - Sections canaux (Boundoum) : calcul section moyenne des canaux – cas de Boundoum.

4. INFORMATION SAISIE

4.1 HISTORIQUE DES INTERVENTIONS

Les interventions saisies sont liées à un aménagement ou à un ouvrage d'un aménagement (station de pompage, canal, etc.) ou à un élément d'un ouvrage (bief, pompe, etc.).

Environ 80 % des interventions de *maintenance* de la SAED ayant fait l'objet de marché ont ainsi été saisies.

Ont été saisis de plus :

- Les interventions de la délégation de Dogane sur les stations de pompage non transférées de 1995 à 1999 sauf 1998 (acquisition de pièces détachées ou sous-traitance uniquement).
- Les interventions de la DAM sur les stations de pompage transférées facturées aux Unions Hydrauliques en 1998.

Le nombre total d'interventions saisies s'élève à 289, réparties comme suit :

- Station de pompage : 58
- Pompes : 21
- Transfos : 2
- Biefs canaux : 62
- Ouvrages canaux : 19
- Biefs drains : 32
- Ouvrages drains : 3
- Pistes : 83
- Digues : 9

4.2 DOCUMENTATION

Nombre de documents saisis : 122

5. RÉSULTATS

5.1 NOMENCLATURE DES INTERVENTIONS

Pour l'établissement de l'historique des interventions, il était nécessaire de normaliser la désignation des interventions. En effet, cette désignation varie d'un marché à l'autre pour le même type d'intervention. De plus, certaines interventions sont présentées de façon plus ou moins détaillée. Par exemple, une intervention de rechargement de cavaliers peut être décomposée en opérations de décapage, scarification, arrosage et compactage.

Les types d'intervention ont été définis en respectant les critères suivants :

- ne prendre en compte que des interventions globales, ne pas entrer dans le détail des opérations qui composent ces interventions globales ;
- homogénéiser les unités d'œuvre, selon trois catégories : travaux au mètre cube, au mètre carré et au mètre linéaire ; les interventions au mètre linéaire ne sont utilisées que pour les ouvrages dont les caractéristiques sont homogènes (principalement les réseaux des aménagements terminaux) ;
- pour certaines interventions, plusieurs unités d'œuvre pourront être utilisées (par exemple, le mètre carré et le mètre linéaire pour le surfacage des pistes) ; à terme, seule l'unité d'œuvre la plus générale (le mètre carré dans notre exemple) devra être retenue ;
- certaines unités d'œuvre sont composées afin de limiter le nombre de types d'interventions : par exemple, la pose de buses est exprimée en mètre carré de section par mètre de longueur (m²×ml).

Tableau 6 : Nomenclature des interventions – Section 1

Code	Libellé	Unité	Désignation
10000	FAUCARDAGE		
11001	Faucardage axe en eau	m2	Faucardage d'axe hydraulique en eau - le mètre carré
11002	Faucardage axe à sec	m2	Faucardage d'axe hydraulique à sec - le mètre carré
11003	Faucardage émissaire	ml	Faucardage manuel d'un drain émissaire - le mètre linéaire
11004	Faucardage axe secondaire	ml	Faucardage manuel d'un axe (canal ou drain) d'un aménagement terminal de type principal ou secondaire - le mètre linéaire
11005	Faucardage axe tertiaire	ml	Faucardage manuel d'un axe (canal ou drain) d'un aménagement terminal de type tertiaire - le mètre linéaire
12001	Faucardage mécanique	m2	Faucardage mécanique (par raclage) - le mètre carré
13001	Enlèvement bouchons	m2	Enlèvement des bouchons de végétation sur les axes structurants
14001	Fascinage	ml	Entretien/réparation de berges; installation d'une protection et toutes sujétions

Tableau 7 : Nomenclature des interventions – Section 2

Code	Libellé	Unité	Désignation
20000	TERRASSEMENT		
21001	Curage axe en eau	m3	Déblais pour curage d'axe hydraulique en eau, y.c. régalage sur la berge - le mètre cube
21002	Curage axe à sec	m3	Déblais pour curage d'axe hydraulique à sec, y.c. régalage sur la berge - le mètre cube
21003	Reprofilage de collature	ml	Rechargement de collature - le mètre linéaire
21004	Evacuation de déblais	m3xkm	Evacuation des déblais résultant de travaux de curage - le mètre cube par kilomètre
22001	Remblais non compacté	m3	Remblai non compacté - le mètre cube
22002	Remblai digue par gerbage	ml	Remblai pour digue de protection par gerbage - le mètre linéaire
22003	Rechargement CP som. Compacté	ml	Rechargement canal principal en remblais sommairement compacté - le mètre linéaire
22004	Rechargement CS som. Compacté	ml	Rechargement canal secondaire en remblais sommairement compacté - le mètre linéaire
22005	Rechargement CT som. Compacté	ml	Rechargement canal tertiaire en remblais sommairement compacté - le mètre linéaire
22006	Remblais som. Compacté	m3	Remblais sommairement compacté - le mètre cube
22007	Remblai compacté en terre	m3	Remblai compacté en terre, comprenant l'approvisionnement, le compactage par couches et le profilage - le mètre cube
22008	Remblai compacté en latérite	m3	Remblai compacté en latérite, comprenant l'approvisionnement, le compactage par couches et le profilage - le mètre cube
23006	Scarification, arrosage et compactage	m2	Scarification, arrosage et compactage de l'existant - le mètre carré
23007	Surfaçage	m2	Réglage de surface au grader - le mètre carré
23008	Réglage de piste	ml	Réglage de surface de piste au grader - le mètre linéaire
23009	Scarification de cavaliers	ml	Scarification, arrosage et compactage de l'existant - le mètre linéaire
24001	Reprofilage CP	ml	Reprofilage de canal primaire - le mètre linéaire
24002	Reprofilage CS	ml	Reprofilage de canal secondaire - le mètre linéaire
24003	Reprofilage CT	ml	Reprofilage de canal tertiaire - le mètre linéaire
24004	Réalisation de diguette	ml	Réalisation de diguettes en terre - le mètre linéaire
24005	Planage de parcelle	ha	Planage de parcelle - l'hectare
25001	Cantonnage	m3	Réparation de brèche ou renard sur digue/cavalier par cantonnage (à l'aide de sacs ou avec remblai compacté manuellement, etc.) - le mètre cube

Tableau 8 : Nomenclature des interventions – section 3

Code	Libellé	Unité	Désignation
30000	OUVRAGES		
31001	Béton 250kg/m3	m3	Mise en œuvre de béton dosé à 250 kg/m3 y.c. coffrage et ferrailage - le mètre cube
31002	Béton 350kg/m3	m3	Mise en œuvre de béton dosé à 350 kg/m3 y.c. coffrage et ferrailage - le mètre cube
31003	Réfection ouvrage béton	u	Réfection d'ouvrage en béton - l'unité
32001	FP Gabions	m3	Confection et pose de gabions - le mètre cube
32002	Réfection gabions	m2	Fourniture et pose de grillage pour réfection de gabions - le mètre carré
32004	Perré maçonné	m2	Confection de perré maçonné - le mètre carré
32005	FP agglos	m2	Fourniture et pose d'agglos - le mètre carré
32006	FP buses	m2xml	Fourniture et pose de buses - le mètre carré de section par mètre linéaire

Tableau 9 : Nomenclature des interventions – Section 4

Code	Libellé	Unité	Désignation
40000	APPAREILLAGE		
41001	FP vanne	m2	Fourniture et pose de vanne, y.c. dispositif de manoeuvre et toutes sujétions de pose - le mètre carré
41002	FP batardeau	m2	Fourniture et pose de batardeaux en bois y.c. étanchéisation et toutes sujétions de pose - le mètre carré
42001	Peinture appareillage	m2	Peinture d'appareillage hydraulique y.c. préparation de surface - le mètre carré
42002	Entretien appareillage	u	Entretien de l'appareillage (graissage, etc.) - l'unité

Tableau 10 : Nomenclature des interventions – Section 5

Code	Libellé	Unité	Désignation
50000	ENTRETIEN STATION		
51001	Mise en route station	u	Mise en route station - l'unité (station)
51002	Peinture appareillage	u	Peinture de l'appareillage interne commun de la station (tuyauterie, etc.) - l'unité
52001	Inspection électropompe	u	Inspection équipement motopompe avant mise en route - l'unité (groupe)
52002	Réparation électropompe	u	Entretien/réparation de la pompe et/ou du moteur électrique, y.c. remplacement de pièces défectueuses - l'unité
52003	Etanchéité électropompe	u	Reprise de l'étanchéité de la pompe - l'unité par kilowatt de puissance
52004	Peinture électropompe	u	Peinture du groupe motopompe - l'unité
53001	Entretien moteur	u	Entretien général du moteur, y.c. remplacement de pièces défectueuses - l'unité
53002	Rebobinage moteur	u	Rebobinage du moteur - l'unité par kW de puissance
54001	Entretien armoire	u	Entretien de l'armoire électrique, y.c. remplacement de pièces défectueuses - l'unité
55001	Inspection transfo	u	Inspection du transformateur, contrôle des niveaux et de l'isolement, etc. - l'unité
55002	Régénération huile transfo	u	Régénération de l'huile du transformateur - l'unité
55003	Vidange transfo	u	Vidange du transformateur - l'unité
56001	Inspection G.E.	u	Inspection du G.E., contrôle des niveaux et de l'isolement, etc. - l'unité
56002	Vidange G.E.	u	Vidange du G.E. - l'unité
56003	Entretien G.E.	u	Entretien/réparation du G.E. - l'unité

Tableau 11 : Nomenclature des interventions – Section 6

Code	Libellé	Unité	Désignation
60000	TRAVAUX EN REGIE		
61001	Grader	h	Travail de Grader à l'heure avec conducteur
61002	Dragline	h	Travail au Dragline à l'heure avec conducteur
61003	Bulldozer	h	Travail au Bulldozer à l'heure avec conducteur
61004	Pelle mécanique	h	Travail à la Pelle mécanique à l'heure avec conducteur
61005	Camion benne (10 T)	h	Travail avec un camion benne de 10 T à l'heure avec conducteur
61006	Camion benne (20 T)	h	Travail avec un camion benne de 20 T à l'heure avec conducteur
61007	Citerne d'arrosage	h	Travail avec un camion citerne d'arrosage à l'heure avec conducteur
61008	Compacteur	h	Travail de compacteur; pistes; digues; canaux et autres à l'heure avec conducteur
61009	Camion Benne	h	Travail avec un camion benne à l'heure avec conducteur
61010	Motoscraper	h	Travail au Motoscraper à l'heure avec conducteur

Nomenclature des interventions

5.2 BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES

Les prix unitaires moyens obtenus sur les marchés de la SAED ont été calculés par deux méthodes différentes :

- par moyenne simple
- par moyenne pondérée en fonction du volume des travaux

Le tableau suivant donne les résultats des calculs sur la base des marchés des trois dernières années, pour les opérations sur lesquelles on dispose de données. Il s'agit de prix hors taxe.

Tableau 12 : Calcul des coûts unitaires

Code	Libellé	Unité	Nombre d'interv.	Coût unitaire moyen pondéré	Coût unitaire moyen sans pond.	Ecart type	Coût unitaire retenu
10000	FAUCARDAGE						-
11001	Faucardage axe en eau	m2	8	158	341	140	400
11003	Faucardage émissaire	ml	2	1 560	2 121	1 867	800
13001	Enlèvement bouchons	m2	6	774	965	251	900
20000	TERRASSEMENT						
21001	Curage axe en eau	m3	10	2 734	3 582	1 044	3 500
21002	Curage axe à sec	m3	2	3 488	3 565	120	3 500
22001	Remblais non compacté	m3	4	2 240	2 828	831	2 500
22002	Remblai digue par gerbage	ml	1	7 562	9 075		8 500
22006	Remblais som. Compacté	m3	2	2 750	2 750	-	2 750
22007	Remblai compacté en terre	m3	10	2 844	3 781	2 650	3 500
22008	Remblai compacté en latérite	m3	7	7 153	8 177	2 395	7 500
23006	Scarification, arrosage et compactage	m2	8	182	221	55	200

Calcul bordereau PU

Le prix unitaire retenu dépend

- des prix moyens calculés, en se plaçant généralement entre les deux estimations
- de l'évolution des prix, en donnant plus d'importance aux prix des marchés les plus récents ; c'est le cas en particulier pour le prix du faucardage d'axes en eau, pour lequel nous avons retenu les valeurs de 1999
- de l'ordre logique des prix : par exemple, le prix de curage d'axe en eau doit être supérieur ou égal à celui de curage d'axe à sec

Les prix concernant les ouvrages et les stations de pompage ne sont pas suffisamment précis pour en déduire des prix moyens : l'écart type est généralement supérieur à la valeur du prix moyen calculé.

5.3 HISTORIQUE DES INTERVENTIONS

La base de données Maintenance permet de calculer les quantités et les montants d'intervention par ouvrage, par aménagement ou par délégation. Le tableau ci-dessous récapitule les montants alloués à la maintenance des infrastructures à la charge de l'État depuis 1990.

**Tableau 13 : Montants alloués à la maintenance -
Aménagements structurants et périmètres non transférés
(millions de FCFA)**

ANNEE	Total structurants	Total PI	Etudes	TOTAL
1990	238	97	-	335
1991	30	-	-	30
1992	574	303	-	877
1993	1 358	269	-	1 627
1994	315	231	-	546
1995	1 525	276	41	1 841
1996	9	-	12	22
1997	2 569	290	144	3 003
1998	835	319	68	1 222
1999	463	411	99	972
TOTAL	7 916	2 196	363	10 476
MOYENNE	792	220	36	1 048

ANNEE	Canaux	Drains	Digues	Pistes	Transfos	Total structurants
1990	9	229	-	-	-	238
1991	-	-	-	-	30	30
1992	574	-	-	-	-	574
1993	721	169	-	468	-	1 358
1994	212	50	-	53	-	315
1995	663	125	-	736	-	1 525
1996	-	-	-	9	-	9
1997	1 515	845	21	63	126	2 569
1998	162	390	39	244	-	835
1999	214	75	53	121	-	463
TOTAL	4 069	1 882	113	1 695	156	7 916
MOYENNE	407	188	11	170	16	792

ANNEE	PI Dagana	PI Podor	PI Matam	PI Bakel	Total PI
1990	97	-	-	-	97
1991	-	-	-	-	-
1992	-	184	-	119	303
1993	93	96	16	64	269
1994	86	-	56	89	231
1995	110	-	-	166	276
1996	-	-	-	-	-
1997	-	176	-	114	290
1998	-	-	130	189	319
1999	262	-	76	72	411
TOTAL	648	456	279	814	2 196
MOYENNE	65	46	28	81	220

EntPrim / Analyse histo montants struct

ANNEXE F2

CALCUL DES COÛTS DE MAINTENANCE

ANNEXE F2

CALCUL DES COÛTS DE MAINTENANCE

TABLE DES MATIÈRES

1. MÉTHODOLOGIE	3
1.1 Stations de pompage et appareillages	3
1.1.1 Définition des travaux	3
1.1.2 Entretien des stations de pompage	4
1.1.3 Provisions pour renouvellement	7
1.1.4 Transformateurs	11
1.2 Réseaux	11
1.2.1 Définition des travaux	12
1.2.2 Calcul à partir des normes standard	19
1.2.3 Calcul à partir des taux d'intervention	20
2. RÉSULTATS	23
2.1 Aménagements structurants et collectifs	23
2.1.1 Système Gorom - Lampsar	23
2.1.2 Adducteurs Podor	28
2.1.3 Adducteurs Matam	28
2.1.4 Drains Dagana	29
2.1.5 Drains Podor	32
2.1.6 Pistes	33
2.1.7 Digue	34
2.1.8 Transformateurs	34
2.1.9 Récapitulatif	35
2.2 Aménagements terminaux	36
2.3 Petits périmètres irrigués	41
2.4 Coûts par hectare des structurants	42
2.5 Coût hydraulique total	44
2.5.1 Grands périmètres	44
2.5.2 Petits périmètres	47

LISTE DES ILLUSTRATIONS DE L'ANNEXE F2

Tableau 1 : Dépenses d'entretien de l'Union Hydraulique de Thiagar pour les stations de pompage	6
Tableau 2 : Calcul coût d'entretien – Union Thiagar	6
Tableau 3 : Provisions pour renouvellement calculées	9
Tableau 4 : Coût par hectare des provisions pour renouvellement.....	10
Tableau 5 : Fréquences standard de maintenance	20
Tableau 6 : Définition de l'assiette des travaux de maintenance	21
Tableau 7 : coût d'entretien Gorom amont	23
Tableau 8 : Coût d'entretien Gorom aval	24
Tableau 9 : Coût d'entretien Lampsar	24
Tableau 10 : Coût d'entretien du Kassack	25
Tableau 11 : Coût d'entretien Diawel (ou diovol)	26
Tableau 12 : Coût d'entretien N'Galam.....	26
Tableau 13 : Coût d'entretien Chenal SOCAS	26
Tableau 14 : Coût d'entretien Djeuss	27
Tableau 15 : Coût d'entretien adducteurs Podor	28
Tableau 16 : Coût entretien adducteurs Matam	28
Tableau 17 : coût d'entretien des drains de Dagana.....	29
Tableau 18 : Coût d'entretien drains Podor	32
Tableau 19 : coût d'entretien des pistes	33
Tableau 20 : Coût d'entretien des digues	34
Tableau 21 : Coût d'entretien des transformateurs	34
Tableau 22 : Coûts de maintenance des aménagements structurants par type	35
Tableau 23 : Coûts de maintenance des aménagements structurants par délégation.....	35
Tableau 24 : Caractéristiques et coûts d'entretien du réseau de canaux cas du périmètre de Boundoum	37
Tableau 25 : Caractéristiques et coût d'entretien du réseau de drains cas du périmètre de Boundoum	38
Tableau 26 : Aménagements terminaux - Coût d'entretien des réseaux	40
Tableau 27 : Coût d'entretien des digues	41
Tableau 28 : Coût hydraulique des PPI	41
Tableau 29 : Coût d'exploitation et maintenance des aménagements structurants à l'hectare.....	42
Tableau 30 : Coût d'exploitation et maintenance des systèmes structurants	43
Tableau 31 : Coût d'exploitation et maintenance des différents axes du système Gorom - Lampsar	43
Tableau 32 : Coût hydraulique par hectare avec regroupement des charges de structurants par délégation	44
Tableau 33 : Coût hydraulique par hectare avec regroupement des charges de structurants par système.....	45
Tableau 34 : Calcul des charges sur aménagement terminal	46
Tableau 35 : Coût hydraulique PPI avec structurant	47

1. MÉTHODOLOGIE

La définition des coûts d'entretien des aménagements structurants et terminaux diffère selon que l'on considère les ouvrages ponctuels (stations de pompage et appareillages sur réseau) ou les ouvrages linéaires (canaux, drains, digues et pistes).

1.1 STATIONS DE POMPAGE ET APPAREILLAGES

On ne dispose ni pour les stations de pompage, ni pour les appareillages sur réseau, de normes techniques détaillées permettant de calculer un coût de maintenance. Tout au plus peut-on évaluer le coût de la maintenance systématique, mais il n'est pas possible d'attribuer une durée de vie à chaque pièce d'une pompe ou d'une armoire électrique.

Les normes connues sont exprimées en pourcentage du coût de l'investissement. Ces normes ne permettent pas de refléter la réalité de la situation dans la vallée du fleuve Sénégal.

1.1.1 Définition des travaux

ORIGINE :

L'entretien des stations de pompage comprend :

- l'entretien courant, qui peut être fait par de la main d'œuvre non spécialisée, mais formée en conséquence. Cela concerne les opérations de graissage des pièces apparentes, resserrement des boulons, dégrillage, etc.
- l'entretien systématique nécessitant une main d'œuvre spécialisée : démontage et inspection des groupes avant chaque campagne, nettoyage des armoires électriques, etc.
- l'entretien préventif : peinture des pièces métalliques, remplacement des pièces d'usure en fonction du nombre d'heures de fonctionnement ou d'indicateurs d'usure ;
- l'entretien curatif : réparation ou remplacement de pièces défectueuses.

L'usure d'une station de pompage est plus liée au nombre d'heures de fonctionnement qu'à l'âge calendaire. Dans la vallée du Fleuve Sénégal, les pompes tournent assez peu, pour deux raisons :

- le taux d'intensification est faible et il n'y a généralement qu'une seule campagne par an ;
- les stations sont souvent surdimensionnées et ne tournent qu'à 50 ou 60% de leur capacité totale.

En conséquence, la durée de vie des pompes est augmentée et l'application de standards d'entretien exprimés en pourcentage de l'investissement conduit à surévaluer le coût d'entretien et de renouvellement.

MISE EN ŒUVRE :

L'entretien courant est effectué par les pompistes, qui sont formés en conséquence par les techniciens de la DAM.

L'entretien spécialisé nécessite le recours à des techniciens qualifiés. La DAM intervient sur la plupart des stations de pompage. Des manœuvres sont recrutés pour les opérations de manutention.

Les remplacements et réparations de pièces nécessitent le recours à des fournisseurs ou sous-traitants.

FRÉQUENCE :

L'entretien courant est effectué généralement avant chaque campagne.

Pour les opérations d'entretien préventif, la fréquence varie en fonction des opérations, de la vitesse d'usure des pièces, du temps de fonctionnement de la station. Pour une même opération, la fréquence peut être éminemment différente d'une station à une autre.

On considérera donc un coût moyen annuel d'entretien. Il va de soi que, dans les années où les dépenses d'entretien seront faibles, il conviendra de provisionner pour faire face à des dépenses plus importantes pour les années suivantes.

Pour la définition des provisions pour renouvellement, les durées de vie des éléments ont été révisées en se basant sur des documents de référence et sur l'expérience dans la vallée :

- appareillage électrique : 15 ans
- appareillage hydromécanique : 40 ans
- génie civil : 75 ans

1.1.2 Entretien des stations de pompage

Le coût normalisé d'entretien des stations de pompage se décompose en deux parties :

- *l'entretien systématique* est calculé sur la base du coût annuel de la DAM, réparti sur l'ensemble du parc de pompes ; le coût par pompe est évalué à 362 000 FCFA (voir texte principal) ;
- *les fournitures et la sous-traitance* sont estimées à partir des dépenses annuelles effectuées par la délégation de Dagana pour les stations non transférées depuis 1995 (sauf 1998 non disponible) ; il s'agit d'une série complète de 72 données (18 stations pendant 4 ans). Le coût moyen annuel est ensuite ramené à la puissance hydraulique de la station au moyen d'une interpolation linéaire. *On obtient donc un coût par kilowatt.*

Une comparaison est ensuite effectuée avec les dépenses totales effectuées par l'Union Hydraulique de Thiagar pour ses stations de pompage de 1993 à 1998 (valeurs extraites des bilans annuels de l'Union).

La puissance hydraulique est donnée par la formule $P = g.Q.H/e$, où :

g : accélération de la pesanteur

Q : débit

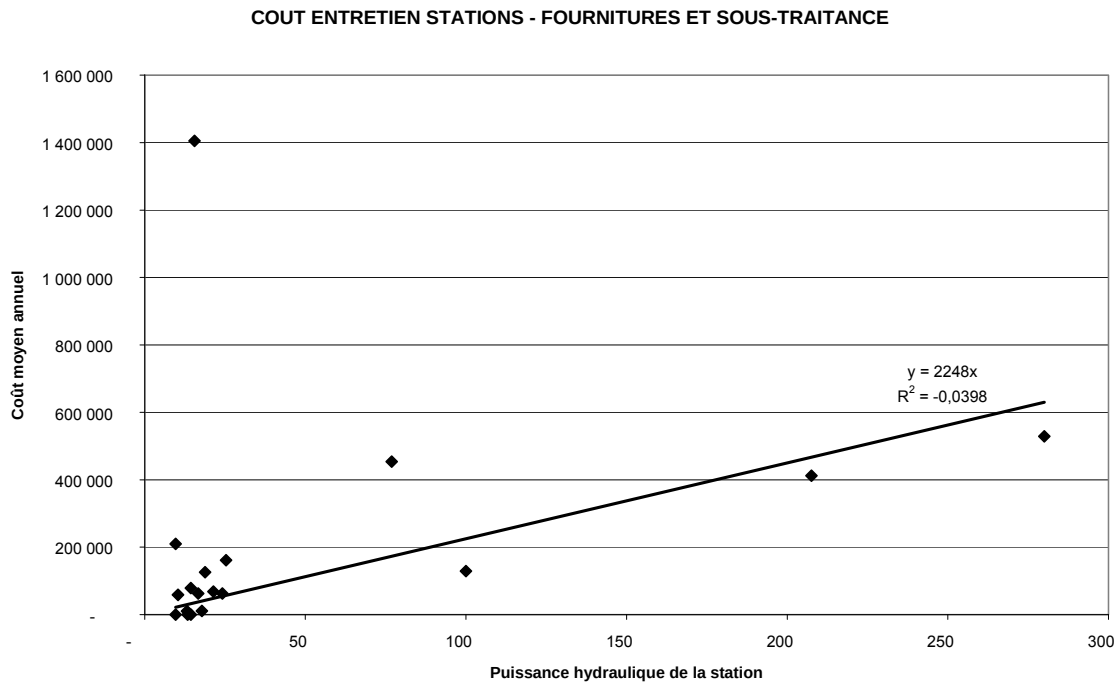
H : hauteur manométrique totale (HMT)

e : rendement

La HMT varie en fonction du niveau à l'amont de la station. La HMT moyenne pour la campagne est donnée dans la NEG, par type de pompe. La HMT moyenne de la station est la moyenne des HMT par type de pompe pondérée par le débit.

Les valeurs de coût moyen annuel de fournitures et sous-traitance et l'interpolation linéaire qui en résulte sont présentées dans le graphique suivant.

Graphique 1-1 : Coût moyen annuel des fournitures et sous-traitance pour les stations de la Délégation de Dagana



EntPrim.xls/GraphEntSP

L'une des valeurs se détache du nuage de points. Il s'agit d'une station de faible puissance sur laquelle une opération très coûteuse a été effectuée. Le poids de cette opération a été réparti sur l'ensemble des stations afin de ne pas surévaluer le coût d'entretien des stations de faible puissance.

Finalement, le coût est donné par $C = 2\,250.P$ où P est la puissance en kW.

Les données issues des bilans annuels de l'Union de Thiagar conduisent aux coûts d'entretien suivants, pour l'ensemble des 4 stations de l'Union.

Tableau 1 : Dépenses d'entretien de l'Union Hydraulique de Thiagar pour les stations de pompage

Année	Montant entretien	Coût/kW
1 993	1 337 600	
1 994	8 912 782	
1 995	6 400 903	
1 996	1 694 850	
1 997	5 667 802	
1 998	7 840 986	
6	5 309 154	13 804

EntPrim.xls/Calcul_Entr_Station_Puissance

Naturellement, ce coût comprend à la fois les fournitures et la sous-traitance et les interventions systématiques, effectuées soit par la DAM, soit par d'autres prestataires. Il inclut en particulier le coût des deux techniciens embauchés par l'Union pour faire les opérations d'entretien courant.

Le coût d'entretien calculé à partir du coût d'entretien systématique par pompe et de la puissance est donné à titre de comparaison.

Tableau 2 : Calcul coût d'entretien – Union Thiagar

Type	Montant entretien	Coût/kW	
Systématique	3 620 000	9 412	81%
Fournitures	865 387	2 250	19%
Total	4 485 387	11 662	

Le coût estimé est donc légèrement inférieur au coût réel. Les facteurs explicatifs de cet écart peuvent être :

- la vétusté des groupes de pompage installés à Thiagar, conduisant à des charges d'entretien curatif supérieures ; cependant, les groupes des périmètres SAED sont eux aussi souvent anciens ;
- le fonctionnement beaucoup plus intensif des stations de Thiagar en raison de l'extension de la superficie irriguée (les stations sont conçues pour 1 400 ha et en desservent 2 300) ;
- un coût plus élevé des réparations à Thiagar en raison d'un manque d'entretien systématique, les techniciens de l'Union n'ayant pas les mêmes compétences ni les mêmes moyens que ceux de la DAM.

Finalement, on retient pour l'estimation des coûts d'entretien des stations :

- un coût d'entretien systématique de 362 000 FCFA par pompe ;
- un coût de fournitures et sous-traitance de 2 250 FCFA par kW.

1.1.3 Provisions pour renouvellement

Les provisions pour renouvellement ont été également calculées *au prorata de la puissance installée* pour les stations de pompage et *en fonction de la superficie aménagée* pour ce qui concerne les appareillages sur réseau.

Le principe du calcul est le suivant :

- calcul du coût d'investissement par kilowatt, sur la base des données disponibles (NEG), pour les différentes composantes en jeu : appareillage électrique¹, appareillage hydromécanique, génie civil² ; extrapolation à l'ensemble des stations et des réseaux ;
- révision des durées de vie des éléments, en se basant sur des documents de référence et sur l'expérience dans la vallée :
 - appareillage électrique : 15 ans
 - appareillage hydromécanique : 40 ans
 - génie civil : 75 ans
- l'amortissement est égal au coût d'investissement divisé par la durée de vie.

Le calcul du coût d'investissement prend en compte les effets de la dévaluation pour les investissements antérieurs à 1994. Les coefficients d'actualisation sont :

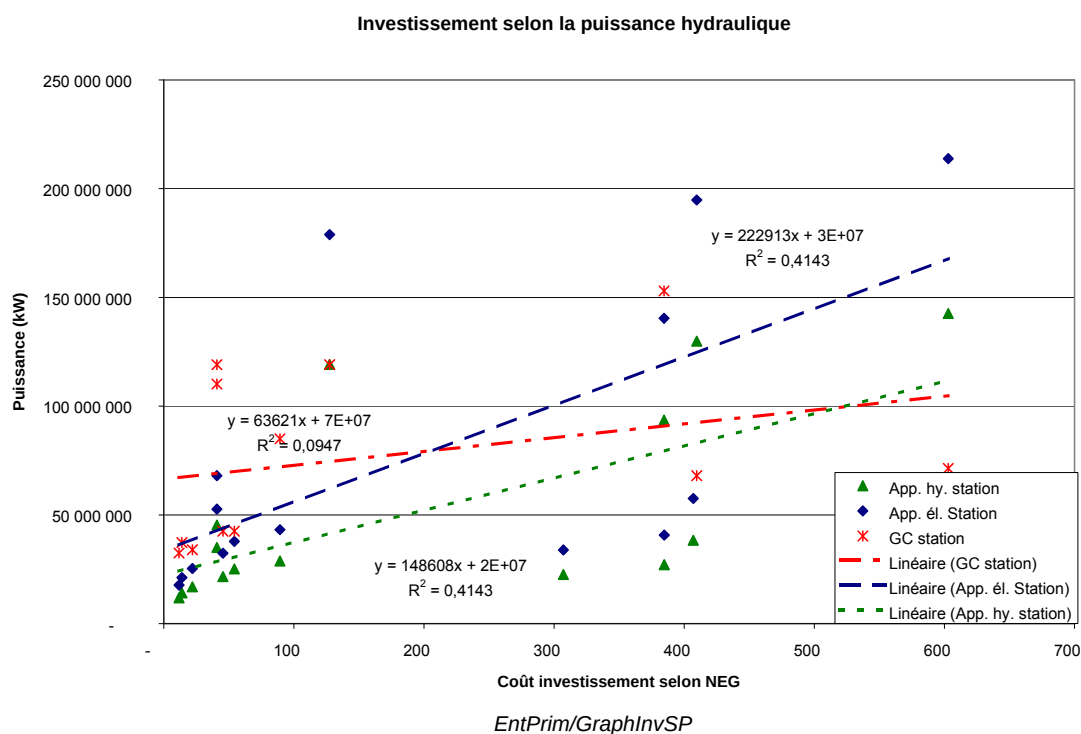
- pour les appareillages : 1,80
- pour le génie civil : 1,70

Dans les NEG, le coût d'investissement des appareillages électriques n'est pas distingué de celui des appareillages hydromécaniques. Nous avons appliqué un ratio normatif de 60 % du total des appareillages pour la partie électrique et 40 % pour la partie hydromécanique.

¹ Le coût de l'appareillage électrique est pris égal à 60% du coût total de l'appareillage.

² La révision des prix liée à la dévaluation a été appliquée.

Graphique 1-2 : Coût d'investissement selon la puissance hydraulique



Les valeurs de coût d'investissement sont extrêmement dispersées, ce qui montre que les normes d'aménagement sont différentes d'une station à une autre. L'extrapolation permet de remettre tous les périmètres sur un certain pied d'égalité.

Les coefficients retenus pour le calcul des coûts d'investissement sont donnés sur le graphique. Par exemple, pour le génie civil, $C = 63\,621.P + 70\,000\,000$ (où C est le coût en FCFA et P la puissance hydraulique de la station).

Les différentes extrapolations présentent des valeurs d'ordonnée à l'origine très élevées avec des pentes relativement faibles. Cela se traduit par un coût par kilowatt beaucoup plus élevé pour les stations de faible puissance, ce qui s'explique par le fait que la part des coûts fixes est importante dans une station de pompage. Par exemple, le génie civil est pratiquement identique entre la station de Pont Gendarme, qui dessert 357 ha, et celle de Thilène qui en dessert 136.

Nous n'appliquons pas de coefficient d'actualisation comme dans les NEG ; le placement des sommes provisionnées dans des comptes rémunérés doit permettre de faire face en partie à l'actualisation des prix. En tout état de cause, le montant des provisions doit être indexé sur l'indice des prix correspondant.

Pour les appareillages sur réseau, le calcul est identique à celui des stations de pompage, mais en se basant sur la superficie au lieu de la puissance.

Le calcul des provisions pour renouvellement avec ces hypothèses conduit à des écarts sensibles avec les NEG, surtout pour les aménagements situés dans la délégation de Dagana, objet des NEG version 1993.

Tableau 3 : Provisions pour renouvellement calculées

Périmètres	Calcul de l'amortissement nécessaire en fonction de la puissance hydraulique						
	App. Station		GC Station	GE station	App. réseau	TOTAL	% NEG
Aéré-Lao	6 564 144	1 641 031	1 193 861	(pm)	908 946	10 307 982	86%
Dagana A	3 894 760	973 688	1 041 489	(pm)	1 708 325	7 618 262	23%
Dagana B	8 087 382	2 021 839	1 280 810	(pm)	4 390 489	15 780 520	45%
Diomandou	7 717 718	1 929 423	1 259 709	(pm)	1 287 087	12 193 937	95%
Kassack Nord Casier A	2 606 447	651 611	967 950	(pm)	523 339	4 749 347	33%
Kassack Nord Casier D	2 606 447	651 611	967 950	(pm)	548 729	4 774 737	27%
Kassack Nord Casier E	2 174 615	543 654	943 301	(pm)	187 822	3 849 391	87%
Kassack Nord Casier F	2 208 052	552 013	945 209	(pm)	288 069	3 993 343	77%
Kassack Sud	2 806 450	701 612	979 367	(pm)	663 806	5 151 234	63%
Ndioum 1&2	8 048 373	2 012 086	1 278 583	(pm)	1 628 963	12 968 005	70%
Nianga	10 961 102	2 740 266	1 444 846	(pm)	3 358 970	18 505 184	47%
Pont Gendarme	2 676 169	669 042	971 930	(pm)	837 830	5 154 971	73%
Thiagar	7 715 737	1 928 928	1 259 596	(pm)	5 588 076	16 492 337	57%
Thiago-Guers	3 327 571	831 891	1 009 113	(pm)	372 828	5 541 403	49%
Thilene	2 326 939	581 734	951 995	(pm)	318 387	4 179 056	75%

EntPrim – Coûts NEG

Les résultats obtenus sont tous en deçà des estimations des NEG, en raison de l'allongement des durées de vie. Mais l'écart par rapport à la NEG est fortement variable du fait de la dispersion des valeurs de coût d'investissement utilisées dans les NEG (voir graphique précédent).

Ces écarts se retrouvent en comparant le montant des provisions calculées avec les trois méthodes :

- d'après les NEG,
- d'après les coût d'investissement donnés dans les NEG avec modification des durées de vie (ou fréquences),
- d'après les coût d'investissement recalculés par extrapolation à partir de la puissance hydraulique et avec modification des durées de vie (résultats présentés ci-dessus).

Tableau 4 : Coût par hectare des provisions pour renouvellement

Périmètres	Superficie	NEG Coût / ha	Fréquences actualisées Coût / ha	Puissance hydraulique Coût / ha
Aéré-Lao	426	28 055	6 621	24 196
Dagana A	728	45 261	26 304	10 465
Dagana B	1 871	18 899	12 503	8 434
Diomandou	548	23 386	6 181	22 232
Kassack Nord Casier A	223	65 277	28 434	21 296
Kassack Nord Casier D	234	75 928	35 844	20 419
Kassack Nord Casier E	80	55 093	23 962	48 093
Kassack Nord Casier F	123	42 027	18 486	32 530
Kassack Sud	283	29 020	15 273	18 210
Ndioum 1&2	694	26 682	6 906	18 681
Nianga	1 431	27 571	18 459	12 928
Pont Gendarme	357	19 832	9 653	14 438
Thiagar	2 381	12 246	6 337	6 926
Thiago-Guers	159	71 639	31 208	34 878
Thilene	136	40 823	19 593	30 801

EntPrim.xls/Coût NEG (Comp coût ha)

Du fait de la méthode employée, notre calcul à partir de la puissance hydraulique donne les résultats les plus "logiques" :

- coût à l'hectare élevé pour les petits périmètres, en raison des coûts fixes quelle que soit la taille de la station ;
- à superficie égale, coût plus élevé dans les périmètres ayant une puissance à l'hectare plus importante (périmètres de Podor).

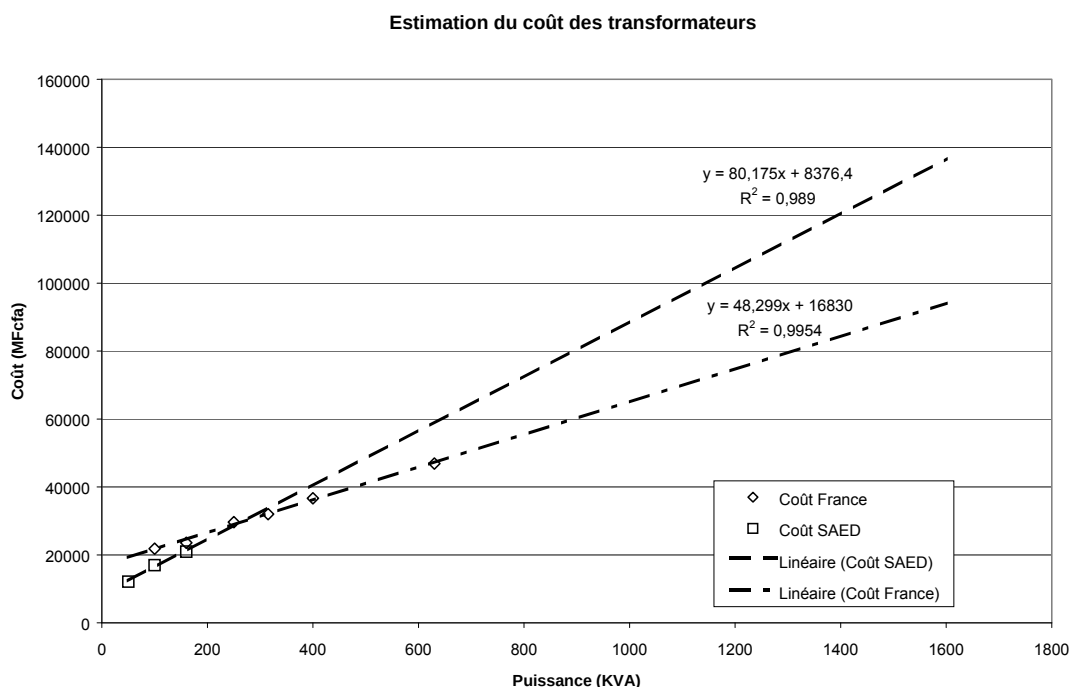
Il va de soi que cette logique ne représente pas nécessairement la réalité de l'opération de renouvellement, dont le coût dépend de nombreux facteurs non maîtrisés : état de l'infrastructure au moment du renouvellement, évolution des standards et des besoins, etc. Il s'agit de coûts théoriques, qui permettent de mieux comparer les situations des différents périmètres et qui pourraient être affinés par des études de cas complémentaires.

1.1.4 Transformateurs

Tous les transformateurs sont actuellement entretenus par la SAED. Le coût d'entretien est donc estimé à partir des données des marchés passés par la SAED, soit 156 millions sur 10 ans. Cependant, ces dépenses sont concentrées en grande partie sur les cinq dernières années, au cours desquelles le parc s'est étendu aux stations de Podor. La puissance totale installée étant d'environ 10 000 kW, le coût annuel d'entretien par kW retenu est de 3 000 FCFA/kW.

Les provisions pour renouvellement sont calculées en appliquant la durée de vie des appareillages électriques, soit 15 ans, au coût d'investissement. Celui-ci est estimé à partir de données de la SAED complétées par des coûts France.

Graphique 1-3 : Estimation du coût d'investissement des transformateurs



Les données SAED ne concernent que les faibles puissances. On retient l'évaluation à partir des coûts France, qui couvrent une gamme de puissance plus étendue.

1.2 RÉSEAUX

Le calcul des coûts normalisés repose sur l'utilisation de deux démarches :

- d'une part, l'application de normes standards définissant la période de retour des différentes interventions sur la base d'une quantité fixe (exemple : curage sur une épaisseur de 20 cm tous les 20 ans) ; les normes sont celles appliquées depuis une dizaine d'années à l'Office du Niger, ainsi que dans d'autres périmètres rizicoles en Afrique ;

- d'autre part, la détermination de taux d'intervention par rapport à l'assiette correspondante (exemple : curage annuel de 2% du volume total d'un bief) ; les taux résultent de l'analyse des historiques d'interventions et de considérations qualitatives telles que :
 - l'homogénéisation des taux pour des aménagements de même type ;
 - l'état actuel des aménagements ;
 - le service actuellement rendu par l'aménagement (superficie effectivement cultivée).

La première méthode est généralement difficilement applicable en ce qui concerne les aménagements structurants. En effet, elle conduirait à des coûts très élevés pour certains aménagements qui n'ont pourtant fait l'objet d'aucuns travaux depuis 10 ans (exemple : le Djeuss).

L'application de normes standards, qui ont été définies et validées suivant la méthodologie exposée ci-dessous sur d'autres aménagements comparables (périmètres de l'Office du Niger en particulier), permet de déterminer une base de comparaison pour faire une évaluation critique des normes proposées.

Elle a permis de vérifier que les résultats obtenus à partir de l'analyse des historiques n'entraîne pas une surestimation des coûts dans certains cas particuliers où l'on aurait pris en compte des travaux d'amélioration (ou encore travaux de rattrapage) plutôt que des travaux d'entretien.

En ce qui concerne les aménagements terminaux, on a pu comparer les coûts résultant de l'application des normes de maintenance avec les dépenses d'entretien réellement effectuées par les Unions Hydrauliques (périmètres transférés) et par la SAED (périmètres non transférés). On obtient ainsi une fourchette dans laquelle doit être compris le coût d'entretien des aménagements.

Dans la suite, on distinguera donc :

- les normes « standardisées » proposées par l'expert sur la base de son expérience ;
- les normes « appliquées » définies sur la base des analyses effectués dans le cadre de cette étude.

1.2.1 Définition des travaux

1.2.1.1 Type d'entretien

Les interventions pratiquées sur les aménagements au titre de l'entretien consistent en :

TRAVAUX D'URGENCE (généralement en période d'irrigation) :

- colmatage de brèche ou confortement de berges,
- restitution d'accès,
- remplacement de pièces défectueuses.

TRAVAUX D'ENTRETIEN PÉRIODIQUE :

- liés à la sécurité et au maintien de l'aménagement en l'état (faucardage et curage de drains, confortement d'endiguements, maintien des pistes, cantonnage, etc.) ;
- liés au service de l'eau (faucardage et curage des canaux, changement de matériels, etc.) ;
- liés à l'amélioration de l'état de l'aménagement : réalisation d'ouvrages de renforcement, électrification des stations, etc.

TRAVAUX COURANTS :

- cantonnage.

1.2.1.2 Nature des travaux

Les travaux mis en œuvre au titre de l'entretien des réseaux, consistent en :

- faucardage des réseaux de distribution et de drainage,
- curage des réseaux de distribution et de drainage,
- reprofilage et recharge d'endiguements,
- scarification, réglage, recharge de pistes,
- réglage de pistes (hors recharge),
- cantonnage portant sur :
 - protection antibatillage
 - comblement de trous, ornières et ravines sur pistes et endiguements.

Toutefois, compte tenu des dimensions des ouvrages, des quantités de travaux et des moyens mobilisables pour la réalisation de ces travaux, les fréquences proposées peuvent fortement différer selon que l'on s'intéresse aux ouvrages structurants ou aux réseaux terminaux.

En outre, certains travaux peuvent n'affecter en particulier que certains points ou tronçons des ouvrages. A titre d'exemple, on retiendra :

- les bouchons de végétation, parfois importants et souvent bien localisés, sur les marigots notamment,
- les lavoirs équipant les berges des canaux de distribution à proximité des villages.

Ces travaux sont pris en compte globalement dans les quantités proposées.

1.2.1.3 Définition et mise en œuvre des travaux

Les fréquences et les quantités de travaux ont été définies sur la base de matériaux appropriés et d'une mise en œuvre soignée.

1.2.1.3.1 Faucardage

ORIGINE :

Le développement de la végétation est rapide et parfois très dense.

Il affecte les talus des endiguements, mais aussi le lit des canaux et détériore les conditions d'écoulement (diminution de la section, et du coefficient de Strickler) ainsi que les matériaux (chemins préférentiels des écoulements à travers les digues, le long des racines, ...).

Il n'affecte généralement que les zones où la profondeur d'eau est inférieure à 2 m.

MISE EN OEUVRE :

Les conditions particulières de la région concernée par les aménagements permettent d'avoir recours au tâcheronnat pour le faucardage (disponibilité de la main d'œuvre, connaissance du réseau par les tâcherons).

Dans les périmètres, la section est faucardée du radier aux bajoyers et aux talus extérieurs, après avoir vidé les canaux. Dans les marigots et les grands drains, le faucardage a lieu en eau et représente une tâche très pénible.

FRÉQUENCE :

Les fréquences proposées résultent :

- pour les réseaux terminaux, d'entretiens successifs avec les DAGE et les CA ;
- pour le réseau structurant, de l'analyse des historiques d'entretien au cours des dernières années.

Pour les aménagements structurants, deux types de normes sont proposées :

- un faucardage de la totalité de la section avec une certaine fréquence (norme standard) ;
- un faucardage annuel d'un pourcentage de la superficie du bief (norme appliquée).

1.2.1.3.2 Curage

ORIGINE :

L'encombrement du lit des canaux qui pourrait justifier un curage a pour causes :

- la faiblesse des vitesses d'écoulement avec une eau chargée en période de cure ;
- l'érosion des berges qui fournit du matériau aux deux côtés du cavalier :
 - dépôt dans le canal,
 - adoucissement de la pente de talus sur le parement extérieur (ce talus peut ensuite être lui-même emporté à l'occasion du nivelage d'une piste latérale, ou de la mise en culture des terrains adjacents) ;
- le dépôt d'ordures dans le canal :
 - aux abords des parcelles : il s'agit des déchets résultant du battage fait sur les parcelles,
 - aux abords des villages ou zones habitées : dépôts ménagers, cadavres d'animaux, débris de tissus et objets divers ;
- le développement de la végétation pour lequel le curage tient lieu de dessouchage.

MISE EN OEUVRE :

Le curage doit être limité à la remise au gabarit du canal, tout surdimensionnement de la section pouvant nuire à un écoulement fonctionnel des canaux :

- pente longitudinale perturbée pouvant modifier l'écoulement et donc, à section constante, le débit ;
- sections transversales élargies se traduisant par un abaissement du plan d'eau à débit constant.

(L'obligation de maintien du plan d'eau conduit à ouvrir la vanne de tête de façon à rechercher le plan d'eau de projet et se traduit par une surconsommation d'eau évacuée ensuite vers les drains à l'aval des canaux).

FRÉQUENCE :

Pour les aménagements structurants, on propose deux types de normes :

- un curage sur une épaisseur de 20 cm avec une certaine fréquence (norme standard),
- un curage annuel d'un pourcentage du volume du bief (norme appliquée).

1.2.1.3.3 Rechargement d'endiguement

ORIGINE :

Les endiguements sont de deux types, latérités ou non latérités.

Les endiguements latérités sont relativement protégés de l'érosion, mais restent soumis aux contraintes de la circulation, d'autant plus si le canal ne comporte pas de piste latérale.

Les endiguements non latérités subissent l'érosion et sont soumis au ruissellement ainsi qu'à la circulation, sans protection. Une partie du matériau part dans le canal, l'autre se répand vers le pied du talus extérieur en adoucissant la pente du parement. Il en résulte un déficit de matériau sur le cavalier.

MISE EN OEUVRE :

Les produits de curage comportent des débris végétaux (fanés de riz, souches de plantes aquatiques et sub-aquatiques) et diverses ordures jetées dans les canaux (tissus, cadavres d'animaux, pièces métalliques...) les rendant impropres à leur réemploi en matériaux compactés d'endiguement.

Il convient alors de rechercher et donc souvent de transporter le matériau de remblai puisque les cavaliers sont généralement longés de pistes ou en bordure immédiate de parcelles cultivées.

La recharge d'endiguement doit être réalisée par couches maximales de compactage de 20 cm (densité sèche supérieure à 97 % de l'Optimum Proctor Normal) selon un profil qui respecte les caractéristiques de l'ouvrage et permet l'évolution des engins définis pour les travaux, ou la circulation des véhicules utilisés pour la surveillance et le suivi du réseau.

FRÉQUENCE :

Elle est liée à la vitesse d'érosion de l'endiguement et à la tolérance que l'on s'accorde vis à vis de la diminution de la revanche du canal.

On rappelle le rôle de la revanche :

- La revanche d'un canal est dimensionnée de façon à pouvoir absorber les variations de plans d'eau qui peuvent être dues à :
 - ~ un batillage du plan d'eau,
 - ~ une légère élévation du fait d'une diminution du coefficient de Strickler (augmentation de la rugosité), liée à la vie du canal (vieillesse, enherbement),
 - ~ une variation du plan d'eau entre fonctionnement nul (plan d'eau horizontal maximal en régulation par l'aval) et fonctionnement maximal,
 - ~ un dysfonctionnement conduisant à une élévation incontrôlée du plan d'eau.
- La revanche joue un rôle primordial dans la sécurité du canal puisqu'elle doit permettre d'absorber l'élévation du plan d'eau (qui pourrait être occasionnée par une mauvaise gestion accidentelle du canal) pendant le temps nécessaire pour identifier une montée anormale de la ligne d'eau, déclencher le signal (tel que parcourir la distance entre une prise submergée et le site de contrôle de la vanne de commande de débit), diminuer le débit entrant ou augmenter le débit sortant, sans mettre en péril les biefs amont et aval. Ce délai d'intervention sera d'autant plus long que la revanche sera mieux maintenue et protégera mieux le canal des déversements et risques de brèches.

Les valeurs classiquement admises sont de :

- 0.50 m pour les canaux adducteurs
- 0.30 m pour les canaux distributeurs

L'expérience conduit à proposer une fréquence de rechargement des endiguements de 1 fois tous les 5 ans. Des matériaux utilisés sélectionnés (zones d'emprunt), et une mise en œuvre soignée et contrôlée (teneur en eau, puissance de compactage, épaisseur des couches de compactage), contribuent à allonger la durée entre deux rechargements. En outre, un endiguement plus compact et moins ouvert offre une surface plus résistante au ruissellement.

On peut également admettre que, du fait de l'empilement des couches de compactage, l'érosion affecte moins un matériau mis en place dans une couche inférieure, lorsqu'il est exposé après dégradation des couches superficielles.

Enfin, compte tenu des débits transités dans le réseau de distribution et des sections surdimensionnées, on peut accepter une diminution de la revanche, à condition toutefois, d'une surveillance étroite du réseau et donc d'une aisance de circulation, d'une accessibilité à tous les organes, d'une rapidité de décision et d'une mobilisation d'engins pour interventions ponctuelles, particulièrement dans les années qui précèdent l'intervention programmée.

1.2.1.3.4 Pistes

ORIGINE :

De la praticabilité des pistes dépend en partie la sécurité du réseau pour la surveillance des ouvrages et la rapidité d'intervention qu'elle permet.

Par ailleurs, une piste dégradée invite les usagers à emprunter d'autres voies telles que surfaces cultivées ou berges de canaux, générant ainsi de nouvelles dégradations non imputables au service de l'eau proprement dit.

MISE EN OEUVRE :

La mise en œuvre d'un grattage systématique des pistes doit être conduite en ayant à l'esprit la nécessité d'un rechargement périodique avec compactage. Un cantonnage régulier et soigné permet d'alléger les interventions lourdes.

FRÉQUENCE :

Compte tenu de ce qui précède, sur l'entretien des pistes, et des remarques portant sur les endiguements, on recommande :

- un réglage annuel de surface,
- un rechargement décennal.

1.2.1.3.5 Protection antibatillage

ORIGINE :

On observe parfois une dégradation accrue des berges au niveau du plan d'eau. Il s'agit de zones soumises à un traitement particulier tel que :

- aval d'un régulateur, où un bulbe de dissipation s'est formé à l'aval des vannes,
- environnement de prises où l'effet du marnage du plan d'eau s'ajoute à une fréquentation plus importante de la berge du fait de l'accès nécessaire aux prises pour leur réglage,
- proximité des lavoirs ou des abreuvoirs,
- linéaire d'endiguements constitués de matériaux plus fragiles (sableux) ou de compactage médiocre.

MISE EN OEUVRE :

La protection des berges apparaît alors nécessaire localement sous forme d'un traitement particulier que l'on désignera sous le terme "protection antibatillage", même si le batillage y est faible et ne constitue pas systématiquement la cause première des dégradations observées.

Cette protection est mise en œuvre de la façon suivante :

- dégagement des matériaux dégradés,
- ancrage de sacs de sable,
- fascinage de la berge.

FRÉQUENCE :

Cette protection antibatillage relève généralement du cantonage.

1.2.1.4 Évaluation d'un quantitatif de travaux

1.2.1.4.1 Mode d'évaluation

Les quantités de travaux peuvent être évaluées et chiffrées :

- en heures d'engins,
- en volumes de travaux.

Le premier cas convient à une entreprise lorsqu'elle doit définir le parc d'engins à mobiliser sur un chantier pour la réalisation des travaux, compte tenu du matériel dont elle dispose. Cette méthode convient également aux travaux en régie.

Le coût des travaux porte alors sur des engins et des temps de mobilisation.

L'autre méthode, plus proche du souci du maître d'ouvrage, consiste à prévoir les quantités de matériaux et à fixer des exigences quant à la mise en œuvre, de façon à pouvoir procéder à un appel d'offres extérieur, indépendamment de toute contrainte de disponibilité d'engins, les entreprises susceptibles de répondre faisant leur affaire de réaliser les travaux en quantité et en qualité tels que définis dans le marché. La proposition chiffrée porte alors sur des exigences de réalisation.

Cette méthode fournit des critères permettant d'évaluer le volume du marché et d'apprécier les résultats des travaux ; elle fixe les caractéristiques des ouvrages attendues après travaux.

Sur la base de l'analyse des historiques d'entretien et d'éléments recueillis auprès des gestionnaires des ouvrages et des intervenants ayant réalisé les travaux, un quantitatif de travaux caractéristiques de chaque type d'ouvrage a été évalué.

1.2.1.4.2 Quantités

S'agissant des canaux et des pistes, les volumes estimés de curage et de recharge d'endiguement ou de pistes tiennent compte :

- de la différence de caractéristiques physiques (profil en long, profils en travers) entre état initial (réhabilitation) et état actuel,
- des travaux réalisés entre ces deux états au titre de la maintenance et de l'entretien,
- de l'analyse de la mise en œuvre des travaux d'entretien réalisés (tassements liés à une mise en œuvre non conforme, perte d'une part de matériaux impropre à écarter, etc.),
- de l'analyse des facteurs de comblement de l'érosion (ruissellement, fréquentation des berges),
- des particularités de certains ouvrages (bouchons de typhas, lavoirs, proximité de villages, grande circulation, etc.),
- de la qualité du service de l'eau, outre la conservation des ouvrages.

La prise en considération de la qualité du service de l'eau conduit à relever notamment :

- l'incidence de la diminution de la revanche sur la souplesse de gestion du réseau,
- les conséquences, pour le réseau de drainage, d'un excédent d'eau rejeté à l'aval des parcelles résultant de la crainte des irriguants de manquer d'eau,
- les risques de dysfonctionnement liés au surdimensionnement des canaux résultant de curages excessifs uniquement destinés à fournir du matériau de remblai.

1.2.2 Calcul à partir des normes standard

Les **normes de maintenance** proposées sont calculées pour des ouvrages régulièrement entretenus et ne peuvent donc s'appliquer telles quelles à des ouvrages dégradés redevables de gros travaux d'entretien ou de remise à neuf (réhabilitation).

Elles ont été établies principalement :

- en confrontant l'état physique actuel des ouvrages avec les caractéristiques figurant sur les plans de récolement ou les plans d'exécution lorsque les plans de récolement n'ont pu être obtenus ;
- en comparant le fonctionnement hydraulique théorique des canaux d'adduction et de distribution dans leur état actuel avec celui prévu ;
- en prenant en compte les travaux de maintenance réalisés sur les ouvrages observés.

Cette façon de procéder permet de réviser les normes proposées dans les études antérieures en évitant de limiter l'estimation à la simple application d'un pourcentage du coût d'investissement.

Les fréquences recommandées, notamment en ce qui concerne les recharges d'endiguement, prennent en compte :

- la nécessité de maintenir une qualité constante du service (garantie du débit et du plan d'eau) et le risque acceptable de débordement du canal (revanche) en fonction des débits réellement transités, ces débits réels étant conditionnés à la fois par la demande en eau à satisfaire et par les méthodes de gestion (automatique ou manuelle, prudente ou non, etc.) ;
- l'optimisation des travaux tant sur les quantités que sur la mise en œuvre et la réalisation.

Tableau 5 : Fréquences standard de maintenance

TRAVAUX	Unités/ml	Fréquence
FAUCARDAGE		
Faucardage adducteur	m ²	1/ 5
Faucardage drain principal	m ²	1/ 1
Débroussaillage	m ²	1/ 20
CURAGE		
Curage linéaire sur adducteur	m ²	1/ 20
Curage linéaire sur canal	m ²	1/ 20
Curage linéaire sur drain	m ²	1/ 20
RECHARGE LATÉRITE		
Recharge latérite piste	m3	1/ 5
Recharge latérite cavalier	m3	1/ 15
REGLAGE LATÉRITE		
Réglage cavalier latérite	m ²	0 / 1
Réglage piste latérite	m ²	1/ 1
CANTONNAGE LATÉRITE		
Cavaliers	m3	14/ 15
Pistes	m3	4/ 5
RECHARGE TERRE		
Recharge endiguement Axe	m3	1/ 5
Recharge endiguement Canal	m3	1/ 5
Recharge piste Canal	m3	1/ 5
REGLAGE TERRE		
Réglage cavalier terre	m ²	0 / 1
Réglage piste terre	m ²	1/ 1
CANTONNAGE TERRE		
Cavaliers	m3	4/ 5
Pistes	m3	4/ 5
ANTIBATILLAGE	m3	1/ 1

EntPrim.xls/Fréquences

1.2.3 Calcul à partir des taux d'intervention

A la place d'une quantité forfaitaire avec une fréquence associée, on considère un taux annuel d'intervention lié directement à l'assiette correspondante :

- le volume pour le curage ;
- la surface pour le faucardage, le réglage, etc.

Pour les digues, en l'absence de données précises sur les hauteurs de digue, nous avons pris comme assiette un volume forfaitaire correspondant à une épaisseur de 20 cm sur la crête de la digue.

Les assiettes des différents travaux de maintenance sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Définition de l'assiette des travaux de maintenance

Type d'ouvrage	Type d'intervention	Définition de l'assiette
Canaux et drains	Faucardage	Superficie bief (périmètre × longueur)
	Curage	Volume bief (section × longueur)
	Rechargement des cavaliers	Superficie crête cavalier (épaisseur de rechargement : 20 cm)
	Cantonnage	Superficie crête cavalier
	Ouvrages	Section des ouvrages
Pistes	Rechargement	Superficie
Digues	Rechargement	Superficie crête cavalier (épaisseur de rechargement : 15 cm)

Les taux utilisés sont détaillés et commentés aménagement par aménagement dans les tableaux de résultats.

2. RÉSULTATS

2.1 AMÉNAGEMENTS STRUCTURANTS ET COLLECTIFS

Les coûts ci-dessous sont donnés en francs CFA hors taxes et ne comprennent que les travaux proprement dit. Les coûts liés aux études seront ajoutés ensuite.

2.1.1 Système Gorom - Lampsar

Les tableaux ci-dessous donnent les coûts normalisés de maintenance pour les différents axes du système Gorom – Lampsar.

Tableau 7 : coût d'entretien Gorom amont

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
1 Gorom amont	longueur	24 826 m				67 177 920
. Station de ronkh						
. Entretien	fft	1 914 875	1/ 1	1	1 914 875	1 914 875
. Provision GER app. hydroméca.	fft	30 836 160	1/ 40	1	770 904	770 904
. Provision GER app. électrique	fft	46 254 448	1/ 15	1	3 083 630	3 083 630
. Provision GER génie civil	fft	13 201 358	1/ 75	1	176 018	176 018
. Faucardage	m ²	2 144 310	3%	64 329	400	25 731 716
. Débroussaillage	m ²	2 144 310	0,1%	2 144	900	1 929 879
. Curage	m ³	3 430 625	0,2%	6 861	3 500	24 014 374
. Cavaliers en terre :	largeur	4 m				
. scarification / compactage	m ²	198 608	5%	9 930	200	1 986 080
. recharge	m ³	39 722	5%	1 986	3 500	6 951 280
. Cantonnage	m ³	39 722	0,1%	40	3 000	119 165
. Ouvrages	m ²	25,0	5%	1	400 000	500 000

EntPrim.xls/NormEntPrim

Le marigot Gorom amont est fortement anthropisé, il a fait l'objet d'opérations lourdes d'entretien, en particulier sur les endiguements. Sauf pour le débroussaillage, les taux utilisés donnent des quantités inférieures aux moyennes sur les dix dernières années, car une partie de ces travaux sont considérés comme du rattrapage lié à la dégradation des ouvrages au début de la période.

Désignation	Unité	Quantité annuelle	Qté selon historique SAED
1 Gorom amont	longueur		
. Station de ronkh			
. Entretien	fft	2 490 000	
. Provision GER app. hydroméca.	fft	770 904	
. Provision GER app. électrique	fft	3 083 630	
. Provision GER génie civil	fft	176 018	
. Faucardage	m ²	64 329	77 249
. Débroussaillage	m ²	2 144	1 030
. Curage	m ³	6 861	16 154
. Cavaliers en terre :	largeur		
. scarification / compactage	m ²	9 930	
. recharge	m ³	1 986	14 045
. Cantonnage	m ³	40	
. Ouvrages	m ²	1	

Les taux utilisés peuvent paraître faibles ; cela résulte du fait que les marigots ont des sections très larges par rapport au débit qu'ils doivent transiter. En ce qui concerne le curage en particulier, le taux choisi permet de retrouver le résultat obtenu en appliquant les normes standard d'entretien, qui correspondent à un curage d'une épaisseur de 20 cm tous les 20 ans.

Tableau 8 : Coût d'entretien Gorom aval

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
2 Gorom aval	longueur	30 874 m				8 544 256
. Faucardage	m²	2 053 015	1%	20 530	400	8 212 061
. Débroussaillage	m²	2 053 015	0%	0	900	-
. Curage	m³	3 342 058	0%	0	3 500	-
. Cavaliers en terre :	largeur	4 m				
. scarification / compactage	m²	246 992	0%	0	200	-
. recharge	m³	49 398	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m³	49 398	0,1%	49	3 000	148 195
. Ouvrages	m²	9,2	5%	0,5	400 000	184 000

Ce marigot n'a fait l'objet d'aucun entretien depuis 10 ans. Il s'agit d'un défluent naturel très large, pour lequel il n'y a pas de contrainte de capacité. L'entretien proposé se limite donc à un faucardage annuel très partiel et à l'entretien de l'ouvrage de prise.

Tableau 9 : Coût d'entretien Lampsar

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
3 Lampsar	longueur	69 917 m				233 449 376
. Faucardage	m²	8 034 832	3%	241 045	400	96 417 985
. Débroussaillage	m²	8 034 832	0,1%	8 035	900	7 231 349
. Curage	m³	14 232 912	0,2%	28 466	3 500	99 630 381
. Cavaliers en terre :	largeur	4 m				
. scarification / compactage	m²	559 336	5%	27 967	200	5 593 360
. recharge	m³	111 867	5%	5 593	3 500	19 576 760
. Cantonnage	m³	111 867	0,1%	112	3 000	335 602
. Ouvrages	m²	233,2	5%	12	400 000	4 663 940

Le Lampsar est la continuation du Gorom Amont. Là également, on s'est placé légèrement en dessous des moyennes des dix dernières années, sauf pour le faucardage qui tend à augmenter au fil des ans.

Désignation	Unité	Quantité annuelle	Qté selon historique SAED
3 Lampsar	longueur		
. Faucardage	m²	241 045	167 653
. Débroussaillage	m²	8 035	10 506
. Curage	m³	28 466	26 467
. Cavaliers en terre :	largeur		
. scarification / compactage	m²	27 967	
. recharge	m³	5 593	8 912
. Cantonnage	m³	112	
. Ouvrages	m²	12	

Le coût obtenu par application des normes standard s'élève à 195 millions FCFA.

Tableau 10 : Coût d'entretien du Kassack

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
4 Kassack	longueur	20 187 m				57 429 405
. Faucardage	m²	2 078 955	3%	62 369	400	24 947 462
. Débroussaillage	m²	2 078 955	0,1%	2 079	900	1 871 060
. Curage	m³	3 272 895	0,2%	6 546	3 500	22 910 266
. Cavaliers en terre :	largeur	4 m				
. scarification / compactage	m²	161 496	5%	8 075	200	1 614 960
. recharge	m³	32 299	5%	1 615	3 500	5 652 360
. Cantonnage	m³	32 299	0,1%	32	3 000	96 898
. Ouvrages	m²	16,8	5%	1	400 000	336 400

Le marigot Kassack a fait l'objet de beaucoup moins d'entretien que le Gorom Amont ou le Lampsar, probablement en raison de la faiblesse de la superficie desservie. Les taux d'interventions proposés conduisent donc à des quantités supérieures à celles réalisées en moyennes depuis dix ans.

Désignation	Unité	Quantité annuelle	Qté selon historique SAED
4 Kassack	longueur		
. Faucardage	m²	62 369	2 170
. Débroussaillage	m²	2 079	
. Curage	m³	6 546	2 366
. Cavaliers en terre :	largeur		
. scarification / compactage	m²	8 075	
. recharge	m³	1 615	442
. Cantonnage	m³	32	
. Ouvrages	m²	1	

Par comparaison, le coût standard est de 54 millions FCFA

Tableau 11 : Coût d'entretien Diawel (ou Diovol)

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
5 Diawel (ou Diovol)	longueur	703 m				902 853
. Faucardage	m²	225 713	1%	2 257	400	902 853
. Débroussaillage	m²	225 713	0%	0	900	-
. Curage	m³	147 444	0%	0	3 500	-
. Cavaliers en terre :	largeur	0 m				
. scarification / compactage	m²	0	0%	0	200	-
. recharge	m³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m²	0,0	5%	0	400 000	-

Cet axe, comme les trois suivants, ne fait pas l'objet d'entretien actuellement. On prévoit simplement un faucardage annuel partiel.

Tableau 12 : Coût d'entretien N'Galam

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
6 Ngalam	longueur	6 260 m				501 078
. Faucardage	m²	1 252 695	0,1%	1 253	400	501 078
. Débroussaillage	m²	1 252 695	0%	0	900	-
. Curage	m³	1 221 048	0%	0	3 500	-
. Cavaliers en terre :	largeur					
. scarification / compactage	m²	0	0%	0	200	-
. recharge	m³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m²	0,0	5%	0	400 000	-

Tableau 13 : Coût d'entretien Chenal SOCAS

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
7 Chenal SOCAS	longueur	15 730 m				692 383
. Faucardage	m²	1 730 958	0,1%	1 731	400	692 383
. Débroussaillage	m²	1 730 958	0%	0	900	-
. Curage	m³	2 569 178	0%	0	3 500	-
. Cavaliers en terre :	largeur	0 m				
. scarification / compactage	m²	0	0%	0	200	-
. recharge	m³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m²	0,0	5%	0	400 000	-

Tableau 14 : Coût d'entretien Djeuss

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
8 Djeuss	longueur	19 945 m				877 914
. Faucardage	m ²	2 194 785	0,1%	2 195	400	877 914
. Débroussaillage	m ²	2 194 785	0%	0	900	-
. Curage	m ³	3 257 613	0%	0	3 500	-
. Cavaliers en terre :	largeur	0 m				
. scarification / compactage	m ²	0	0%	0	200	-
. recharge	m ³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m ³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m ²	0,0	5%	0	400 000	-
<i>Sous-total axes Dagana (axe Gorom-Lampsar)</i>				369 575 186		

Le coût normatif des travaux d'entretien du système Gorom-Lampsar s'élève donc à près de 370 millions de francs CFA par an.

Ce même coût établi à partir des normes dites standards (normes appliquées à l'Office du Niger) serait de **513 millions de francs**. Il est estimé à **1 255 millions de francs** dans le Schéma Hydraulique du Delta (étude BCEOM).

Notons que cette dernière évaluation porte sur le système d'adduction réaménagé, avec un plan d'eau et des berges relevées (cote 3 m NGS), et une capacité de débit des adducteurs beaucoup plus importante (90 m³/s). La capacité actuelle du Gorom-Lampsar est de seulement 18 m³/s.

L'estimation normative proposée ci-dessus tient compte d'endiguements sur toute la longueur des adducteurs Gorom amont, Lampsar et Kassack. Le coût normatif ne devrait donc pas évoluer avec la réalisation du projet d'aménagement de ces adducteurs, qui consiste principalement à rehausser les endiguements. L'étude BCEOM montre d'ailleurs que la conception du projet devrait permettre des économies sur certains postes de dépenses d'entretien, comme le faucardage³.

En conclusion, on considère que le montant normatif calculé reste valable pour entretenir le système Gorom-Lampsar, avec une capacité permettant d'approvisionner en eau la totalité de la superficie aménageable.

³ L'augmentation de la profondeur des adducteurs conduit à limiter la croissance du typha.

2.1.2 Adducteurs Podor

Tableau 15 : Coût d'entretien adducteurs Podor

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
9 Ngalenka	longueur	35 584 m				6 905 313
. Faucardage	m ²	385 241	3%	11 557	400	4 622 890
. Débroussaillage	m ²	385 241	0%	0	900	-
. Curage	m ³	326 060	0,2%	652	3 500	2 282 423
. Cavaliers en terre :	largeur	0 m				
. scarification / compactage	m ²	0	0%	0	200	-
. recharge	m ³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m ³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m ²	0,0	5%	0	400 000	-

Le N'Gallenka est équipé d'un ouvrage de prise sur le Doué qui va permettre d'allonger la période de fonctionnement. Il s'agit d'un axe calibré en fonction d'une exigence de capacité bien définie. Il nécessite donc un entretien complet, avec faucardage et curage.

Les autres axes adducteurs de la délégation de Podor sont des défluent naturels qui ne desservent que des zones de décrue, ils ne font pas l'objet d'entretiens réguliers.

2.1.3 Adducteurs Matam

Tableau 16 : Coût entretien adducteurs Matam

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
12 Dioulol	longueur	50 900 m				53 170 274
. Faucardage	m ²	1 998 379	0%	0	400	-
. Débroussaillage	m ²	1 998 379	0%	0	900	-
. Curage	m ³	12 659 589	0,12%	15 192	3 500	53 170 274
. Cavaliers en terre :	largeur	0 m				
. scarification / compactage	m ²	0	0%	0	200	-
. recharge	m ³	0	0%	0	3 500	-
. Cantonnage	m ³	0	0,1%	0	3 000	-
. Ouvrages	m ²	0,0	5%	0	400 000	-

L'entretien du Dioulol consiste en un curage annuel d'une zone de dépôt. Le taux proposé correspond approximativement à la quantité moyenne sur les dix dernières années, qui est de 13 843 m³/an.

Le Diamel ne fait pas actuellement l'objet d'opérations d'entretien.

2.1.4 Drains Dagana

Tableau 17 : Coût d'entretien des drains de Dagana

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
14 Emissaire Noar	longueur	2 000 m				6 969 880
. Station de Noar						
. Entretien	fft	1 673 000	1/ 1	1	1 673 000	1 673 000
. Provision GER app. hydroméca.	fft	14 860 800	1/ 40	1	371 520	371 520
. Provision GER app. électrique	fft	22 291 300	1/ 15	1	1 486 087	1 486 087
. Provision GER génie civil	fft	6 362 100	1/ 75	1	84 828	84 828
. Faucardage	m²	15 986	20%	3 197	400	1 278 904
. Curage	m³	19 767	3%	593	3 500	2 075 541
15 Emissaire Ndiael	longueur					33 544 449
. Faucardage	m²	159 863	20%	31 973	400	12 789 036
. Curage	m³	197 671	3%	5 930	3 500	20 755 413
16 Emissaire Natchié	longueur					41 515 427
. Faucardage	m²	148 992	20%	29 798	400	11 919 381
. Curage	m³	184 229	3%	5 527	3 500	19 344 045
. Remblai sommaire	m³	37 280	10%	3 728	2 750	10 252 000
17 Emissaire Krankaye	longueur					4 032 160
. Station de Krankaye						
. Entretien	fft	1 620 981	1/ 1	1	1 620 981	1 620 981
. Provision GER app. hydroméca.	fft	11 425 049	1/ 40	1	285 626	285 626
. Provision GER app. électrique	fft	17 137 650	1/ 15	1	1 142 510	1 142 510
. Provision GER génie civil	fft	4 891 211	1/ 75	1	65 216	65 216
. Faucardage	m²	7 593	20%	1 519	400	607 412
. Curage	m³	2 956	3%	89	3 500	310 414
18 Emissaire Mbeurbeuf	longueur					1 130 394
. Station de Mbeurbeuf						
. Entretien	fft	766 188	1/ 1	1	766 188	766 188
. Provision GER app. hydroméca.	fft	2 786 400	1/ 40	1	69 660	69 660
. Provision GER app. électrique	fft	4 179 619	1/ 15	1	278 641	278 641
. Provision GER génie civil	fft	1 192 894	1/ 75	1	15 905	15 905
. Faucardage	m²	0	20%	0	400	-
. Curage	m³	0	3%	0	3 500	-
19 Station E	longueur					1 012 991
. Station E						
. Entretien	fft	754 000	1/ 1	1	754 000	754 000
. Provision GER app. hydroméca.	fft	1 981 440	1/ 40	1	49 536	49 536
. Provision GER app. électrique	fft	2 972 173	1/ 15	1	198 145	198 145
. Provision GER génie civil	fft	848 280	1/ 75	1	11 310	11 310
. Faucardage	m²	0	20%	0	400	-
. Curage	m³	0	3%	0	3 500	-
20 Station exhaure Kassack	longueur					4 482 589
. Station exhaure Kassack						
. Entretien	fft	1 763 019	1/ 1	1	1 763 019	1 763 019
. Provision GER app. hydroméca.	fft	20 806 359	1/ 40	1	520 159	520 159
. Provision GER app. électrique	fft	31 209 679	1/ 15	1	2 080 645	2 080 645
. Provision GER génie civil	fft	8 907 470	1/ 75	1	118 766	118 766
. Faucardage	m²	0	20%	0	400	-
. Curage	m³	0	3%	0	3 500	-
21 Emissaire branche B (1ère tr.)	longueur					120 163 741
. Faucardage	m²	797 150	20%	159 430	400	63 772 000
. Curage	m³	496 068	3%	14 882	3 500	52 087 131
. Cavaliers en terre :	largeur					
. scarification / compactage	m²	95 658	5%	4 783	200	956 580
. recharge	m³	19 132	5%	957	3 500	3 348 030
. Cantonnage	m³	19 132	0,1%	19	0	-
. Ouvrages	m²	0,0	5%	0	400 000	-
Sous-total drains Dagana						212 851 631

Le coût d'entretien obtenu est légèrement inférieur au coût calculé à partir des normes standard issues de l'Office du Niger, qui s'élève à 241 millions. La différence provient essentiellement du faucardage, qui est prévu une fois par an sur la totalité de la superficie dans les normes standard. Pour les drains émissaires, cette fréquence ne paraît pas réaliste. La norme appliquée consiste en un faucardage mécanique de 20 % de la superficie chaque année. Les quantités issues de l'historique des travaux SAED restent en général bien inférieures à cette norme.

En revanche, les travaux de curage ont été supérieurs à la norme appliquée pour les émissaires N'Diael et Noar. Ces deux émissaires ont bénéficié d'opérations de recalibrage qui ne peuvent pas être assimilées à du simple entretien. De plus, on doit considérer que les travaux de curage seront diminués si on pratique un faucardage mécanique régulier.

Désignation	Unité	Quantité annuelle	Qté selon historique SAED
14 Emissaire Noar			
. Faucardage	m ²	3 197	1 023
. Curage	m ³	593	4 724
15 Emissaire Ndiael			
. Faucardage	m ²	31 973	
. Curage	m ³	5 930	52 429
16 Emissaire Natchié			
. Faucardage	m ²	29 798	1 034
. Curage	m ³	5 527	580
. Remblai sommaire	m ³	3 728	6 982
17 Emissaire Krankaye			
. Faucardage	m ²	1 519	
. Curage	m ³	89	1 090

En plus des drains existants, nous avons pris en compte dans les travaux d'entretien la première tranche de l'émissaire Delta Branche B, qui doit être réalisée d'ici 2001.

Les mêmes normes que pour les drains existants sont appliquées. Ces normes conduisent à un coût d'entretien inférieur de moitié à celui prévu dans la Lettre de Mission de la SAED pour 2001.

2.1.5 Drains Podor

Tableau 18 : Coût d'entretien drains Podor

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
22 Emissaire Namardé	longueur					50 324 885
. Faucardage	m ²	213 395	20%	42 679	400	17 071 628
. Curage	m ³	316 698	3%	9 501	3 500	33 253 256
23 Emissaire Hélium Harao	longueur					13 417 780
. Faucardage	m ²	63 945	20%	12 789	400	5 115 614
. Curage	m ³	79 068	3%	2 372	3 500	8 302 165
24 Emissaire Mayal	longueur					11 740 557
. Faucardage	m ²	55 952	20%	11 190	400	4 476 163
. Curage	m ³	69 185	3%	2 076	3 500	7 264 395
<i>Sous-total drains Podor</i>						75 483 222

Les normes appliquées sont les mêmes que dans la Délégation de Dagana, mais les quantités issues de l'historique des travaux SAED sont beaucoup plus faibles.

Désignation	Unité	Quantité annuelle	Qté selon historique SAED
22 Emissaire Namardé			
. Faucardage	m ²	42 679	
. Curage	m ³	9 501	1 005
23 Emissaire Hélium Harao			
. Faucardage	m ²	12 789	
. Curage	m ³	2 372	
24 Emissaire Mayal			
. Faucardage	m ²	11 190	700
. Curage	m ³	2 076	2 214

2.1.6 Pistes

Tableau 19 : Coût d'entretien des pistes

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
25 Pistes Dagana	largeur					447 195 000
. réglage de piste	m²	2 555 400	50%	1 277 700	40	51 108 000
. préparation de surface	m²	2 555 400	10%	255 540	200	51 108 000
. recharge latérite	m³	383 310	10%	38 331	7 500	287 482 500
. cantonnage latérite	m³	383 310	2%	7 666	7 500	57 496 500
26 Pistes Podor	largeur					154 715 400
. réglage de piste	m²	884 088	50%	442 044	40	17 681 760
. préparation de surface	m²	884 088	10%	88 409	200	17 681 760
. recharge latérite	m³	132 613	10%	13 261	7 500	99 459 900
. cantonnage latérite	m³	132 613	2%	2 652	7 500	19 891 980
27 Pistes Matam	largeur					28 875 000
. réglage de piste	m²	165 000	50%	82 500	40	3 300 000
. préparation de surface	m²	165 000	10%	16 500	200	3 300 000
. recharge latérite	m³	24 750	10%	2 475	7 500	18 562 500
. cantonnage latérite	m³	24 750	2%	495	7 500	3 712 500
28 Pistes Bakel	largeur					-
. réglage de piste	m²	0	50%	0	40	-
. préparation de surface	m²	0	10%	0	200	-
. recharge latérite	m³	0	10%	0	7 500	-
. cantonnage latérite	m³	0	2%	0	7 500	-
TOTAL PISTES						630 785 400

Le coût obtenu est très nettement supérieur à celui engagé aux cours des dix dernières années, qui s'élève à environ 170 millions FCFA par an. L'application des normes standards issues de l'Office du Niger conduirait à un coût légèrement inférieur, de 534 millions. L'écart tient au fait que les normes standards considèrent que l'épaisseur de rechargement quinquennal est de 10 cm, alors que nous avons retenu une épaisseur de 15 cm plus conforme à la pratique de la SAED. Un rechargement de 15 cm tous les dix ans est le minimum à réaliser pour que la piste reste circulaire en toutes saisons, ce qui n'est pas le cas d'une bonne partie du réseau de pistes entretenu par la SAED. C'est ce qui explique le différentiel entre le coût normatif calculé et les dépenses réellement engagées.

2.1.7 Digues

Tableau 20 : Coût d'entretien des digues

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
28 Digue de Mbane	largeur					5 338 125
. surfaçage	m²	19 500	10%	1 950	200	390 000
. recharge terre	m³	19 500	5%	975	3 500	3 412 500
. recharge latérite	m³	2 925	5%	146	7 500	1 096 875
. cantonnage latérite	m³	2 925	2%	59	7 500	438 750
29 Digues Podor	largeur					25 673 370
. surfaçage	m²	93 784	10%	9 378	200	1 875 680
. recharge terre	m³	93 784	5%	4 689	3 500	16 412 200
. recharge latérite	m³	14 068	5%	703	7 500	5 275 350
. cantonnage latérite	m³	14 068	2%	281	7 500	2 110 140
30 Digues Matam	largeur					-
. surfaçage	m³	0	10%	0	3 500	-
. préparation de surface	m²	0	5%	0	200	-
. recharge latérite	m³	0	5%	0	7 500	-
. cantonnage latérite	m³	0	2%	0	7 500	-
TOTAL DIGUES						31 011 495

2.1.8 Transformateurs

Tableau 21 : Coût d'entretien des transformateurs

Désignation	Unité	Assiette	Taux annuel	Quantité annuelle	P.U. (FCFA)	Coût normalisé de maintenance
31 Transformateurs Dagana						24 307 800
. Entretien	fft	18 000 000	1/ 1	1	18 000 000	18 000 000
. Renouvellement	fft	94 617 000	1/ 15	1	6 307 800	6 307 800
32 Transformateurs Podor						12 736 460
. Entretien	fft	10 590 000	1/ 1	1	10 590 000	10 590 000
. Renouvellement	fft	32 196 900	1/ 15	1	2 146 460	2 146 460
33 Transformateurs Matam						4 767 400
. Entretien	fft	3 900 000	1/ 1	1	3 900 000	3 900 000
. Renouvellement	fft	13 011 000	1/ 15	1	867 400	867 400
TOTAL TRANSFORMATEURS						41 811 660

2.1.9 Récapitulatif

Le coût de maintenance est déterminé en ajoutant au coût annuel des travaux le coût des études et contrôle de travaux, soit 7% du montant des travaux, en supposant que la majorité des travaux ne nécessitent pas d'études et que celles-ci se limitent à quelques interventions particulières.

Les tableaux suivants récapitulent les principales composantes des coûts de maintenance normalisée des aménagements structurants et la répartition par délégation.

Tableau 22 : Coûts de maintenance des aménagements structurants par type

Désignation	Coût normalisé de maintenance	Coût études et contrôle	TOTAL
OUVRAGES STRUCTURANTS		7%	
TOTAL IRRIGATION	429 650 774	30 075 554	459 726 328
TOTAL DRAINAGE	288 334 853	20 183 440	308 518 293
TOTAL PISTES	630 785 400	44 154 978	674 940 378
TOTAL DIGUES	31 011 495	2 170 805	33 182 300
TOTAL TRANSFORMATEURS	41 811 660	2 926 816	44 738 476
TOTAL TOUS OUVRAGES	1 421 594 182	99 511 593	1 521 105 775

Tableau 23 : Coûts de maintenance des aménagements structurants par Délégation

Désignation	Coût normalisé de maintenance	Coût études et contrôle	TOTAL
TOTAL DAGANA	1 059 267 743	74 148 742	517 677 561
TOTAL PODOR	275 513 765	19 285 964	294 799 728
TOTAL MATAM	86 812 674	6 076 887	92 889 562

EntPrim.xl/NormEntPrim

A ces charges de maintenance doivent être ajoutés les **coûts de pompage**. Ces coûts n'apparaissent que pour les infrastructures collectives de drainage de la délégation de Dagana⁴. Ils sont calculés à partir d'un coût par hectare, établi de la façon suivante :

- le débit moyen de drainage est de 0,5 l/s/ha et la hauteur de pompage est de l'ordre de 3 m ;
- le coût de pompage pour drainage est calculé à partir du coût de pompage pour l'irrigation, en tenant compte du rapport des débits (3,5 l/s/ha pour l'irrigation) ;
- le coût de pompage pour l'irrigation pour 1 m de HMT est calculé sur la base des données disponibles à Boundoum ; il s'élève à 4 500 F/ha ;
- finalement, le coût de pompage de drainage s'élève à 1 900 F/ha.

Le coût total de pompage des cinq stations collectives de drainage du Delta, calculé pour une intensité culturale de 1, s'élève à 6,4 millions FCFA (base superficies aménageables ou superficies exploitables, qui sont identiques dans le cas de ces aménagements).

2.2 AMÉNAGEMENTS TERMINAUX

Le coût d'entretien des réseaux est calculé en appliquant les fréquences normatives d'entretien aux différents types de canaux et drains. Les canaux sont classés en fonction de la superficie dominée et les drains en fonction du type (primaire, secondaire ou tertiaire).

Les linéaires par hectare des différentes classes de canaux et drains sont donnés dans l'annexe C.

Les coûts unitaires sont ceux du bordereau des prix de l'annexe F1, à l'exception du prix de faucardage pour lequel nous avons choisi comme unité le mètre carré au lieu du mètre linéaire habituellement utilisé par les Unions Hydrauliques. En effet, les données fournies par les Unions sont toutes proches de 80 F/ml, quelle que soit la taille du canal. Il n'est pas convenable d'utiliser un même prix au mètre linéaire pour des canaux primaires et des tertiaires ; c'est pourquoi nous avons ramené le prix moyen au mètre linéaire donné par les Unions à un prix au mètre carré, qui est ensuite multiplié par le périmètre du canal.

Les coûts d'entretien des pistes de service sont intégrés dans les coûts des canaux (pistes situées en bordure des canaux).

⁴ Nous avons supposé que le coût de pompage à la station de Ronkh resterait nul, cette station n'ayant pas fonctionné depuis deux ans.

**Tableau 24 : Caractéristiques et coûts d'entretien du réseau de canaux
cas du périmètre de Boundoum**

Classe	Largeur radier	Hauteur	Pente talus	Largeur cavaliers	Revêtement cavaliers	Section	Périmètre
< 50 ha	1,50	0,70	2,00	1,00	terre	2,15	4,63
de 50 à 100 ha	1,50	1,40	2,50	2,00	terre	7,38	9,04
de 100 à 500 ha	3,50	1,90	2,50	3,00	Latérite	16,37	13,73
de 500 à 1000 ha	6,50	2,30	2,50	3,00	latérite	29,19	18,89
> 1000 ha	10,00	2,70	2,60	3,00	latérite	47,31	25,04

Classe	Fréquence faucardage	PU faucardage	Coût faucardage au ml
< 50 ha	2	10,00	93
de 50 à 100 ha	1	10,00	90
de 100 à 500 ha	1	10,00	137
de 500 à 1000 ha	1/2	10,00	94
> 1000 ha	1/2	10,00	125

Classe	Fréquence curage	Quantité curage au ml	PU Curage	Coût annuel curage au ml
< 50 ha		0,61	3 500,00	-
de 50 à 100 ha	1/20	1,05	3 500,00	184,44
de 100 à 500 ha	1/20	1,72	3 500,00	301,56
de 500 à 1000 ha	1/20	2,54	3 500,00	444,25
> 1000 ha	1/20	3,50	3 500,00	613,25

Classe	Fréquence rechargement	PU rechargement au ml	Coût annuel rechargement au ml
< 50 ha	1/5	1 000,00	200,00
de 50 à 100 ha	1/5	2 000,00	400,00
de 100 à 500 ha	1/15	6 750,00	450,00
de 500 à 1000 ha	1/15	6 750,00	450,00
> 1000 ha	1/15	6 750,00	450,00

Classe	TOTAL ANNUEL PAR ML	Ratio ml/ha	Faucardage par ha	Curage par ha	Rechargement par ha	TOTAL ANNUEL PAR HA
< 50 ha	293	29,03	2 688	-	5 806	8 494
de 50 à 100 ha	675	0,45	41	83	180	304
de 100 à 500 ha	889	5,62	772	1 696	2 531	5 000
de 500 à 1000 ha	989	1,75	166	779	789	1 733
> 1000 ha	1 188	4,78	598	2 929	2 149	5 676
		42	4 265	5 487	11 456	21 208

EntPrim.xls/entSec

**Tableau 25 : Caractéristiques et coût d'entretien du réseau de drains
cas du périmètre de Boundoum**

Dénomination	Largeur radier	Hauteur	Pente talus	Section	Périmètre
Emissaire	8,20	1,25	2,40	14,31	14,70
Principal	8,20	1,25	2,40	14,31	14,70
Secondaire	1,50	1,00	2,00	3,74	5,97
Tertiaire	0,50	0,80	3,00	2,42	5,56

Dénomination	Fréquence faucardage	PU faucardage	Coût annuel faucardage au ml
Emissaire	1/2	10,00	74
Principal	1	10,00	147
Secondaire	2	10,00	119
Tertiaire	2	10,00	111

Dénomination	Fréquence curage	Quantité curage au ml	PU Curage	Coût annuel curage au ml
Emissaire	1/10	2,29	3 500,00	801,50
Principal	1/10	2,29	3 500,00	801,50
Secondaire	1/10	0,75	3 500,00	261,52
Tertiaire		0,61	3 500,00	-

Dénomination	TOTAL ANNUEL	Ratio ml/ha	Faucardage par ha	Curage par ha	TOTAL ANNUEL PAR HA
Emissaire	875		-	-	-
Principal	949	7,70	1 132	6 172	7 303
Secondaire	381	9,50	1 135	2 484	3 619
Tertiaire	111	14,90	1 657	-	1 657
TOTAL DRAINS		32	3 923	8 656	12 579

EntPrim.xls/entSec

Ces normes conduisent donc à un coût par hectare de l'ordre de 35 000 FCFA/an.

Les coûts réels des travaux pratiqués par les Unions Hydrauliques sont estimés à partir du travail réalisé par Charles Fall sur les Unions de Boundoum, Thiagar et Pont-Gendarme. On rappelle qu'il s'agit de la charge annuelle moyenne divisée par la **superficie brute totale** du périmètre ; dans la réalité, la charge est répartie par hectare **cultivé**.

Enfin, la dernière évaluation est tirée de l'historique des entretiens effectués par la SAED sur les périmètres non transférés de la Délégation de Dagana depuis 1990, soit un montant moyen annuel de 65 millions de FCFA à répartir sur 5 000 ha.

Le tableau ci-dessous récapitule les coûts d'entretien des réseaux par hectare calculés selon les différentes méthodes d'estimation.

Tableau 26 : Aménagements terminaux - Coût d'entretien des réseaux

Méthode d'estimation	Coût annuel par hectare
Calcul à partir des normes techniques de maintenance	35 000 F/ha
Estimation des travaux réalisés par les Unions Hydrauliques	2 200 à 4 200 F/ha
Estimation des travaux réalisés par la SAED	13 000 F/ha

Les écarts très importants entre les différentes estimations peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs :

- les Unions ont hérité de périmètres réhabilités depuis 5 à 10 ans et n'ont pas encore eu à faire face à de grosses dégradations ;
- certains travaux sont réalisés sans frais par les usagers eux-mêmes ; c'est souvent le cas de l'entretien des canaux tertiaires, qui représentent une charge de 10 000 F/ha dans le calcul à partir des normes de maintenance ;
- les entretiens réalisés consistent en des entretiens curatifs, mais ne permettent pas de maintenir les caractéristiques initiales des ouvrages (exemple du drain D2 de Boundoum, voir chapitre B) ;
- la qualité des travaux n'est pas conforme aux normes techniques requises et les prix unitaires sont donc inférieurs à ceux utilisés dans le calcul à partir des normes (exemple de l'entretien des canaux tertiaires par la SAED, qui consiste en un simple reprofilage au grader alors que les normes prévoient des rechargements en remblai compacté).

Cependant, on considère que les travaux réalisés par la SAED sur les périmètres non transférés donnent une bonne approximation des besoins en travaux périodiques, car il a été procédé en 1999 à une remise au gabarit assez complète des canaux et des drains qui est prise en compte dans cette estimation. Il faut y ajouter le coût de faucardage, de l'ordre de 10 000 F/ha (canaux et drains). On obtient ainsi un coût d'entretien de l'ordre de 25 000 F/ha, réseau tertiaire compris.

Ce coût s'applique pour un réseau en terre, qui est plus sensible à l'érosion qu'un réseau latérite. La majorité des périmètres transférés bénéficient de réseaux latérites, pour lesquels la charge d'entretien est réduite d'environ 40%, soit un coût de l'ordre de 15 000 F/ha.

On considérera, pour les périmètres transférés, **une charge d'entretien des réseaux comprise dans une fourchette de 15 à 35 000 F/ha, avec une valeur moyenne de 20 000 F/ha.**

Le coût d'entretien des digues de protection, qui n'apparaissent que pour certains périmètres, sont comptés séparément. Ce coût est estimé sur la base d'un rechargement en latérite d'une épaisseur de 15 cm tous les 10 ans.

Tableau 27 : Coût d'entretien des digues

Nom aménagement	Ratio ml/ha	Coût/ha
Cuvette Aéré Lao phase 1	2,70	1 215
Cuvette Aéré Lao phase 2	10,28	4 627
Cuvette Diomandou	17,71	7 968
Cuvette Guédé		-
Cuvette M'Bantou	16,95	7 627
Cuvette N'Dioum phase 2	18,68	8 407

EntPrim.xls/Assiette digue par PI

2.3 PETITS PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS

Les périmètres irrigués privés sont composés d'un groupe GMP et d'un réseau sommaire de distribution de niveau tertiaire.

Le coût de fonctionnement et d'entretien du GMP est issu d'une étude du CIRAD sur des petits périmètres de la délégation de Matam. On suppose que le coût de fonctionnement est pratiquement proportionnel à la hauteur de pompage, ce qui conduit à une différence de l'ordre de 1 à 3 entre le Delta et la Vallée.

Le coût du réseau de distribution est supposé équivalent au coût d'un reprofilage annuel des canaux tertiaires avec une densité de 30 ml/ha (cela correspond à 1 à 2% du montant de l'investissement).

Le montant des provisions pour renouvellement est de 28 000 FCFA/ha pour le Delta et de 50 000 FCFA pour la Vallée⁵.

Tableau 28 : Coût hydraulique des PPI

Désignation	Coût annuel par hectare
Fonctionnement GMP	Delta : 15 000 F Vallée : 35 000 F
Entretien GMP	15 000 F
Entretien réseau	30 000 F
Provisions renouvellement GMP	Delta : 28 000 F ⁶ Vallée : 50 000 F
Total	Delta : 88 000 F Vallée : 130 000 F

⁵ Source : La riziculture dans la Vallée du Fleuve Sénégal, les marges de progrès, SAED 1996

⁶ Valeur également valable pour les périmètres raccordés au N'Gallenka

2.4 COÛTS PAR HECTARE DES STRUCTURANTS

Le tableau ci-dessous montre les variations du coût par hectare en fonction de l'assiette considérée :

- la superficie aménagée correspond au cumul des superficies brutes des aménagements enregistrés dans le SIG de la SAED, c'est-à-dire plus ou moins l'ensemble des aménagements qui ont été exploités au moins une fois au cours des 10 dernières années ;
- la superficie exploitable résulte de la prise en compte de l'état des aménagements : seuls les aménagements codés 1 ou 2 ont été retenus ;
- la superficie aménageable prend en compte les extensions programmées qui seront raccordées aux structurants existants⁷.

Les coûts à l'hectare sont donnés, d'abord sur la base des périmètres raccordés aux aménagements structurants, puis sur la base de la totalité des périmètres.

Tableau 29 : Coût d'exploitation et maintenance des aménagements structurants à l'hectare

Aménagement père ou drain	Coût / ha aménagé brut	Coût / ha exploitable brut	Coût / ha aména- geable brut
Résultats base périmètres raccordés aux structurants			
TOTAL IRRIGATION DAGANA	14 893	25 770	11 437
TOTAL DRAINAGE DAGANA	18 223	18 224	16 591
TOTAL STRUCTURANTS DAGANA	19 110	28 960	15 369
TOTAL IRRIGATION PODOR	3 469	3 469	2 129
TOTAL DRAINAGE PODOR	40 969	56 424	40 969
TOTAL STRUCTURANTS PODOR	21 494	24 753	16 201
TOTAL STRUCTURANTS MATAM	53 220	62 864	17 013
TOTAL GENERAL IRRIGATION	15 452	25 012	11 108
TOTAL GENERAL DRAINAGE	21 248	22 051	19 577
TOTAL GENERAL	20 323	29 559	15 570
Résultats base tous les périmètres			
TOTAL DAGANA (hors CSS)	13 228	17 285	11 320
TOTAL PODOR	4 287	4 874	4 025
TOTAL MATAM	6 769		5 327
TOTAL BAKEL	-		-
TOTAL DELTA + VALLEE	9 829		8 565

EntPrim - Regroupements

Les disparités sont importantes entre les différentes Délégations dans le cas où l'on se base sur les périmètres raccordés aux structurants. Sans distinguer l'irrigation du drainage, le coût à l'hectare aménageable varie de 15 369 à 17 013 Fcfa. Si on les sépare, il atteint plus de 40 000 F/ha pour le drainage à Podor.

⁷ La deuxième tranche de l'émissaire branche B n'est pas prise en compte à ce niveau.

Naturellement, ces valeurs globales cachent d'autres disparités entre les différents systèmes ou axes.

Tableau 30 : Coût d'exploitation et maintenance des systèmes structurants

Aménagement père ou drain	Coût / ha aménagé brut	Coût / ha exploitable brut	Coût / ha aménageable brut
1) SYSTEME GOROM LAMPSAR	14 893	25 770	11 437
2) DRAIN NATCHE	15 574	15 576	15 574
3) DRAIN NDIAEL	11 399	11 399	11 399
4) DRAIN KRANKAYE	6 343	6 343	6 343
5) DRAIN NOAR	7 806	7 806	7 806
6) DRAIN MBEURBEUF	8 552	8 552	8 552
7) DRAIN STATION E	4 902	4 902	4 902
8) DRAIN EMISSAIRE BRANCHE B (1ère tr.)	36 245	36 245	26 717
9) NGALLENKA	3 469	3 469	2 129
10) DRAIN NAMARDE	46 395		46 395
11) DRAIN HELUM HARAO	26 587	-	26 587
12) DIOULOL	53 220	62 864	17 013

EntPrim – Regroupements

Le regroupement des coûts par axe structurant conduit aux résultats suivants pour le système Gorom – Lampsar.

Tableau 31 : Coût d'exploitation et maintenance des différents axes du système Gorom - Lampsar

Aménagement père ou drain	Coût / ha aménagé brut		Coût / ha exploitable brut		Coût / ha aménageable brut	
	Direct	Total	Direct	Total	Direct	Total
1) SYSTEME GOROM LAMPSAR	14 893		25 770		11 437	11 437
GOROM AMONT	3 062	3 062	4 757	4 757	2 333	2 333
Périmètres alimentés directement	16 980		19 977		15 399	
LAMPSAR	18 113	21 175	30 544	35 301	12 073	14 406
Périmètres alimentés directement	24 185		31 444		18 129	
CHENAL SOCAS	1 039	22 215	1 321	36 622	1 039	15 445
DJEUSS	355	21 530	2 663	37 964	355	14 761
NGALAM	5 109	26 284		35 301	151	14 557
KASSACK	14 144	17 206	20 513	25 270	14 144	16 477
DIAWEL (ou DIOVOL)	875	3 937	2 848	7 605	875	3 208
GOROM AVAL (fonction irrigation)	2 969	2 969		-	2 427	2 427

EntPrim – Regroupements

Pour chaque aménagement structurant du système, on donne le coût direct, c'est-à-dire le coût d'entretien de l'aménagement en question rapporté à la superficie qu'il dessert directement, et le coût total, c'est-à-dire le coût direct plus le cumul des coûts des aménagements amont rapportés à la superficie totale desservie par chacun.

Il est évident que ce type de regroupement conduit à des disparités importantes, les périmètres situés à l'aval du système devant supporter des charges beaucoup plus élevées que ceux de l'amont.

2.5 COÛT HYDRAULIQUE TOTAL

2.5.1 Grands périmètres

Le calcul du coût hydraulique total dans les grands périmètres d'irrigation prend en compte :

- les frais d'entretien des réseaux et des stations de pompage ;
- les provisions pour renouvellement des appareillages et du génie civil ;
- les frais de fonctionnement des Unions Hydrauliques, estimés à 6 000 F/ha sur la base des données disponibles sur Thiagar, Pont Gendarme et Boundoum ;
- les frais de pompage des Unions, liés à la hauteur de refoulement et à l'intensité culturale : 4 500 F/ha par mètre de HMT pour une saison d'irrigation ;
- les frais supplémentaires éventuels dû à un second pompage par GMP ;
- les frais d'exploitation et de maintenance des aménagements structurants, variant selon le regroupement retenu.

Les tableaux suivants montrent les variations du coût hydraulique total avec deux hypothèses de regroupement.

**Tableau 32 : Coût hydraulique par hectare
avec regroupement des charges de structurants par délégation**

POSITION AMENAGEMENT		BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
		Regroupement par Délégation			
Adducteur / drain	Total charges sur terminal	Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Périmètres raccordés aux structurants					
MIN	44 124	2 129	16 591	16 591	64 428
MOYENNE	81 689	11 362	18 622	27 074	108 762
MAX	201 680	17 013	40 969	43 098	218 693
Tous périmètres					
MIN	44 124	2 129	16 591	16 591	47 904
MOYENNE	85 222	11 362	18 622	27 074	103 965
MAX	201 680	17 013	40 969	43 098	218 693

EntPrim - Scénarios

**Tableau 33 : Coût hydraulique par hectare
avec regroupement des charges de structurants par système**

POSITION AMENAGEMENT		BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
		Regroupement par système			
Adducteur / drain	Total charges sur terminal	Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Périmètres raccordés aux structurants					
MIN	44 124	11 437	4 902	16 340	66 960
MOYENNE	81 689	12 165	12 095	21 113	102 802
MAX	201 680	17 013	46 395	46 395	218 693
Tous périmètres					
MIN	44 124	11 437	4 902	16 340	47 904
MOYENNE	85 222	12 165	12 095	21 113	99 839
MAX	201 680	17 013	46 395	46 395	218 693

EntPrim - Scénarios

Les valeurs présentées correspondent à une intensité culturale de 1 (l'intensité culturale joue uniquement sur les frais de pompage).

Les différences de coût total sont très importantes selon les situations. Cependant, l'essentiel des différences résulte des écarts au niveau des charges sur terminal. Le calcul des charges est récapitulé dans le tableau suivant, où les périmètres sont classés en fonction de leur position géographique (raccordement aux structurants).

Tableau 34 : Calcul des charges sur aménagement terminal

POSITION AMENAGEMENT										
Adducteur / drain	Energie irrigation	Energie drainage	Pompage GMP	Frais Fct UH	Provisions renouvellement	Entretien station	Coût transfo	Entretien réseau	Entretien digue	Total charges sur terminal
Fleuve / Emissaire										47 837
BOUNDOUN	9 000	1 900	-	6 000	8 554	1 607	776	20 000		47 837
Fleuve / Natchié										57 906
THIAGAR	15 832	1 900	-	6 000	11 251	1 884	1 039	20 000		57 906
Gorom amont / Station Kassack										70 048
KASSACK SECTEUR D	13 275	-	-	6 000	20 419	3 489	1 190	20 000		64 373
KASSACK NORD SECTEUR A	13 275	-	-	6 000	21 296	3 658	1 993	20 000		66 221
KASSACK NORD SECTEUR F	12 600	-	-	6 000	32 530	6 154	2 267	20 000		79 551
Lampsar / Ndiael										44 124
GRANDE-DIGUE/TELLEL	11 250	-	-	6 000	5 588	759	526	20 000		44 124
Lampsar / Station Krankaye										62 621
CUVETTE POLO	8 182	-	-	6 000	14 233	4 576	1 353	20 000		54 343
CUVETTE NGAO	8 250	-	-	6 000	25 735	7 020	1 743	20 000		68 748
CUVETTE MBODIENE	7 971	-	-	6 000	13 723	4 362	1 866	20 000		53 921
CUVETTE NDIOUNGUE	8 100	-	-	6 000	29 251	8 104	2 017	20 000		73 471
Lampsar / Station Meurbeuf										66 839
CUVETTE BIFFECHE	7 971	-	-	6 000	23 134	6 193	3 540	20 000		66 839
Lampsar / Station Noar										66 197
CUVETTE LAMPSAR	7 971	-	-	6 000	29 301	5 543	2 064	20 000		70 880
CUVETTE NDIAYE	7 971	-	-	6 000	17 926	4 711	1 877	20 000		58 486
CUVETTE NDELLE	8 182	-	-	6 000	23 896	6 444	1 596	20 000		66 118
CUVETTE THILENE	12 375	-	-	6 000	30 801	8 369	3 275	20 000		80 820
CUVETTE PT GENDARME	15 750	-	-	6 000	14 438	3 328	1 245	20 000		60 761
CUVETTE NGOMENE	8 300	-	-	6 000	19 514	5 060	1 242	20 000		60 115
Chenal SOCAS / Station E										78 389
CUVETTE SAVOIGNE A	8 100	-	-	6 000	30 473	5 793	3 453	20 000		73 819
CUVETTE SAVOIGNE B	8 100	-	-	6 000	43 839	8 547	3 190	20 000		89 676
CUVETTE SAVOIGNE C	8 100	-	-	6 000	27 943	7 710	1 919	20 000		71 672
Kassack / Ndiael										61 231
KASSACK SUD	9 900	-	-	6 000	18 210	5 550	1 571	20 000		61 231
Kassack / Station Kassack										97 521
KASSACK NORD SECTEUR E	10 575	-	-	6 000	48 093	9 376	3 477	20 000		97 521
Doué / Namardé										73 478
NIANGA	30 150	-	-	6 000	12 928	2 465	1 935	20 000		73 478
Fleuve / Helum Harao										108 000
SALDE OUALLAH	-	-	88 000					20 000		108 000
Dioulol / Dioulol										185 229
AI HAMADY OUNARE A	27 000	1 900	88 000	3 000	25 480	6 845	3 383	20 000		175 608
AI HAMADY OUNARE B	24 750	1 900	88 000	3 000	30 122	7 122	3 504	20 000		178 399
AI ORKADIERE	30 150	1 900	88 000	3 000	43 874	9 007	5 748	20 000		201 680
Périmètres non raccordés à un structurant										
Délégation de Dagana										65 275
DAGANA B	19 575	1 900	-	6 000	8 434	1 460	1 480	20 000		58 850
DAGANA A	11 475	1 900	-	6 000	10 465	2 880	1 979	20 000		54 699
DEBI/TIGUET	10 800	-	-	6 000	8 199	1 336	1 569	20 000		47 904
THIAGO GUIERS	30 150	-	-	6 000	34 878	5 822	2 797	20 000		99 647
Délégation de Podor										97 725
CUVETTE GUEDE	26 550	1 900	-	3 000	29 676	3 028	1 870	20 000	-	86 024
CUVETTE DE MBANTOU	27 000	-	-	3 000	30 811	7 304	2 587	20 000	7 627	98 329
CUVETTE DE DIOMANDOU	42 750	1 900	-	3 000	22 232	3 558	2 627	20 000	7 968	104 035
CUVETTE NDIOUM PHASE 1	35 100	1 900	-	3 000	34 757	5 261	6 654	20 000		106 671
CUVETTE NDIOUM PHASE 2	36 000	1 900	-	3 000	18 580	3 322	3 017	20 000	8 407	94 226
CUVETTE A_ LAO PHASE 1	40 950	1 900	-	3 000	24 409	4 171	3 382	20 000	1 215	99 027
CUVETTE A_ LAO PHASE 2	42 750	1 900	-	3 000	17 975	3 255	2 256	20 000	4 627	95 764
Délégation de Matam										172 865
AI NDOULOUMADJI	29 250	1 900	88 000	3 000	22 188	4 924	3 603	20 000		172 865

La colonne des totaux comporte les valeurs moyennes par groupe de périmètres.

Les charges sur terminal les plus élevées sont atteintes par les périmètres raccordés au Dioulol et au Diamel (moyennes respectives de 186 et 173 kF/ha), car ceux-ci ont à faire face à un double pompage (station collective + GMP⁸). Les charges réelles sont restées inférieures jusqu'à maintenant, car les usagers n'ont pas eu à faire face à de grosses réparations sur les stations collectives.

Viennent ensuite les périmètres de Podor, qui ont à faire face à des hauteurs de pompage nettement supérieures à celles du Delta et à des charges d'entretien des digues.

Au sein de la délégation de Dagana, on constate des différences assez importantes entre les périmètres. Ces écarts résultent des variations de taille des périmètres : plus la superficie est importante, plus le coût par hectare est faible.

2.5.2 Petits périmètres

Le tableau ci-dessous présente le coût hydraulique total pour les petits périmètres dans les situations les plus courantes.

Tableau 35 : Coût hydraulique PPI avec structurant

POSITION AMENAGEMENT Adducteur / drain	Total charges sur terminal	BASE SUPERFICIES AMENAGEABLES			
		Regroupement par Délégation			
		Adduction	Drainage	Total structurant	Total avec terminal
Gorom amont	88 000	11 437		11 437	99 437
Gorom aval	88 000	11 437		11 437	99 437
Lampsar	88 000	11 437		11 437	99 437
Lampsar / Emissaire br. B	88 000	11 437	16 591	28 028	116 028
NGallenka	108 000	2 129		2 129	110 129
Dioulol	130 000	17 013		17 013	147 013
Périmètres non raccordés à un structurant					
Délégation de Dagana	88 000				88 000
Délégation de Podor	130 000				130 000
Délégation de Matam	130 000				130 000

EntPrim – Scénarios PPI

Dans le cas du raccordement à l'émissaire Branche B, il faut ajouter au coût d'entretien de l'émissaire proprement dit celui des ouvrages de raccordement à réaliser, qui n'est pas connu.

Les charges d'entretien sur terminal ont été estimées de façon grossière, les chiffres présentés ne donnent donc qu'un ordre d'idée des coûts réels, qui peuvent varier fortement suivant les situations (hauteur de pompage, taille du périmètre, présence d'endiguement, etc.).

⁸ Afin de tenir compte de la réduction de hauteur de pompage résultant de la station collective, nous avons appliqué le coût de pompage par GMP calculé pour le Delta.