

**ANNEXE - F**

**IRRIGATION ET  
DRAINAGE**



## ANNEXE F IRRIGATION ET DRAINAGE

### TABLE DES MATIERES

	Page
F-1 DOSES D'IRRIGATION .....	F-1
F-1-1 Données météorologiques .....	F-1
F-1-2 Evapotranspiration potentielle .....	F-1
F-1-3 Demande en eau des cultures (ET crop) .....	F-1
F-1-4 Percolation par les rizières .....	F-2
F-1-5 Eau utilisée pour la préparation des sols .....	F-2
F-1-6 Pluie efficace .....	F-2
F-1-7 Système de culture .....	F-3
F-1-8 Rendement de l'irrigation .....	F-3
F-1-9 Demande unitaire en eau de projet .....	F-3
F-1-10 Demande unitaire en eau .....	F-4
F-1-11 Bilan hydrique de la retenue d'eau .....	F-5
F-2 VOLUME DE DRAINAGE DE PROJET .....	F-10
F-3 EVALUATION DE LA SUPERFICIE DU TERRAIN IRRIGABLE .....	F-11
F-3-1 Projet de développement du cours principal .....	F-11
F-3-2 Projet de développement des affluents .....	F-13

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau F-1: Données météorologiques pour le calcul de l'évapotranspiration potentielle .....	F-15
Tableau F-2-1: Evapotranspiration potentielle obtenue par la méthode de Penman .....	F-16
Tableau F-2-2: Evaporation obtenue par la méthode de Penman .....	F-16
Tableau F-3: Demande unitaire en eau .....	F-17
Tableau F-3: A(1) Demande unitaire en eau (limon - argile) en 1992 pour l'Option 1 .....	F-18

Tableau F-3:	A(2) Demande unitaire en eau (limon - argile) en 1992 pour l'Option 2,3 et les zones de développement sur les affluents .....	F-19
Tableau F-3:	A(3) Demande unitaire en eau (sable) en 1992 pour les zones de développement sur les affluents .....	F-20
Tableau F-4:	(1) Demande unitaire en eau de projet (limon - argile) pour l'Option 1 .....	F-21
Tableau F-4:	(2) Demande unitaire en eau de projet (limon - argile) pour l'Option 2,3 et les zones de développement sur les affluents .....	F-22
Tableau F-4:	(3) Demande unitaire en eau de projet (sable) pour les zones de développement sur les affluents .....	F-23
Tableau F-5:	Simulation du bilan hydrique du réservoir du petit barrage de M'Bahiakro .....	F-24
Tableau F-6:	(1) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage d'Atofou .....	F-27
Tableau F-6:	(2) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage de Dienzou.....	F-30
Tableau F-6:	(3) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage d'Eholié.....	F-33
Tableau F-6:	(4) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage de Yanmon.....	F-36
Tableau F-7:	Demande en eau par cycle de paddy pour les options 2,3 et les zones prioritaires de développement sur les affluents (cas de sols limono-argileux).....	F-39

### LISTE DES FIGURES

Figure F-1:	Système de cultures adopté par option .....	F-40
Figure F-2-1:	Courbe du niveau d'eau - volume de retenue - superficie du réservoir (Yanmon et Dienzou).....	F-41
Figure F-2-2:	Courbe du niveau d'eau - volume de retenue - superficie du réservoir (Eholié et Atofou).....	F-42

## F-1. DOSES D'IRRIGATION

### F-1-1 Données météorologiques

La station météorologique la plus représentative de la zone d'étude se trouve à Dimpokro situé à l'extrémité sud de cette zone. Hormis les précipitations, nous pouvons considérer que les autres éléments climatiques sont assez stables et représentent des conditions météorologiques assez uniformes dans la zone d'étude. Les doses d'irrigation dans la zone d'étude seront calculées en utilisant les données recueillies par la station de Dimpokro. Les moyennes journalières sur 10 ans (1980-89) des données nécessaires au calcul du débit d'irrigation sont indiquées sur le Tableau F-1 (moyennes mensuelles de 1973-1992 pour les précipitations).

### F-1-2 Evapotranspiration potentielle

Il existe quelques formules théoriques et expérimentales pour le calcul de l'évapotranspiration potentielle (ET<sub>p</sub>). Dans cette étude, la formule de Penman qui est généralement utilisée en Côte d'Ivoire a été adoptée. Les résultats du calcul sur une période de 10 ans (1980-89) obtenus par cette formule figurent sur le Tableau F-2, dont les moyennes mensuelles sont comme suit :

Unité : mm

Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
109	108	113	113	109	92	79	76	83	100	106	97	1 182

### F-1-3 Demande en eau des cultures (ET crop)

La demande en eau des cultures est obtenue en multipliant la valeur de l'évapotranspiration potentielle calculée ci-dessus par un coefficient cultural (K<sub>c</sub>) correspondant à chaque phase de développement de la culture. Les coefficients culturaux de divers produits agricoles donnés par la publication de la "FAO Paper No.46" ont été adoptés.

Cultures	Demande initiale	Développement	Mi-saison	Fin de la saison	A la récolte	Total
Riz	1,10~1,15	1,10~1,50	1,10~1,30	0,95~1,05	0,95~1,05	1,05~1,20
Oignon	0,40~0,60	0,60~0,75	0,95~1,05	0,95~1,05	0,95~1,05	0,65~0,80
Tomatè	0,40~0,50	0,70~0,80	1,05~1,25	0,80~0,95	0,60~0,65	0,75~0,90

#### F-1-4 Percolation par les rizières

La percolation journalière par les rizières à été fixée à 5 mm/jour pour les sols limoneux et argileux, et à 10 mm/jour pour les sols sableux, d'après une estimation basée sur les résultats d'étude des zones d'Adahou et de M'Bahiakro.

#### F-1-5 Eau utilisée pour la préparation des sols

La quantité d'eau nécessaire à la préparation des rizières avant les semis du riz aquatique est fixée à 150 mm. Pour l'évaluation du volume d'eau unitaire de projet, on suppose que la préparation des sols des zones concernées soit terminée en 30 jours au total, en divisant la période de préparation des sols de chaque zone en 3 phases de 10 jours.

#### F-1-6 Pluie efficace

On a obtenu les valeurs de pluie efficace utilisées dans le calcul du bilan hydrique journalier des rizières et des champs de plateau en se basant sur les valeurs journalières de la pluviométrie de ces 20 dernières années (1973-1992) :

##### Cas des rizières

- Pluie journalière 5 mm ou moins ; pluie efficace = 0 mm
- Pluie journalière supérieure à 5 mm et inférieure ou égale à 80 mm ; pluie efficace = pluie journalière x 0,8
- Pluie journalière supérieure à 80 mm ; pluie efficace = 80 mm x 0,8 = 64 mm

##### Cas des champs de plateau

- Pluie journalière 5 mm ou moins ; pluie efficace = 0 mm
- Pluie journalière supérieure à 5 mm et inférieure ou égale à 65 mm ; pluie efficace = pluie journalière x 0,8

- Pluie journalière supérieure à 65 mm ; pluie efficace = 65 mm x 0,8 = 52 mm

(Note: on a supposé que la "TRAM" (réserve facilement utilisable) est de 65 mm)

#### F-1-7 Système de culture

Les systèmes culturaux adoptés à l'évaluation des doses d'irrigation sont indiqués à la Figure F-1.

#### F-1-8 Rendement de l'irrigation

On a fixé le rendement de l'irrigation pour le cas des rizières et des champs de plateau de la manière suivante :

Rendement	Rizière	Champ
Rendement d'application	90%	90%
Rendement de transport	72%	72%
- Canal principal	(90%)	(90%)
- Canal secondaire	(80%)	(80%)
Rendement total	65%	65%

#### F-1-9 Demande unitaire en eau de projet

La demande unitaire en eau de projet correspond à la demande en eau à la prise d'eau. Elle est estimée sur la base des valeurs susmentionnées de manière à garantir au système de culture proposé à la Figure F-1 une quantité nécessaire d'eau d'irrigation ne tenant pas compte de la pluie efficace. La capacité des installations est conçue de manière à accommoder la demande unitaire en eau de projet. Cette demande en eau est estimée en combinant les formules citées ci-dessous.

##### Paddy

##### (a) Période ordinaire

Demande nette en eau = Demande en eau des cultures (ET<sub>crop</sub>) + Percolation

Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation

**(b) Période de mise en boue (préparation des sols)**

Demande nette en eau = Demande en eau pour la mise en boue

Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation

Cultures de plateau

Demande nette en eau = Demande en eau des cultures ( $ET_{crop}$ )

Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation

où

Demande en eau des cultures ( $ET_{crop}$ ) = Evapotranspiration potentielle ( $ET_o$ )

\* Coefficient cultural ( $K_c$ )

La procédure détaillée de calcul de la demande unitaire en eau de projet en fonction de la durée d'irrigation journalière et du type de sol est montrée au Tableau F-4.

**F-1-10 Demande unitaire en eau**

La demande unitaire en eau correspond à la demande en eau à la prise d'eau qui devra garantir au système de culture proposé à la Figure F-1 une quantité nécessaire d'eau d'irrigation tenant compte de la pluie effective. Cette demande en eau est estimée en combinant les formules citées ci-dessous, et les résultats sont utilisés dans le calcul du bilan hydrique estimant la capacité de stockage des retenues d'eau prévues.

Paddy

**(a) Période ordinaire**

Demande nette en eau = Demande en eau des cultures ( $ET_{crop}$ ) + Percolation -  
Pluie efficace pour le paddy

Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation

**(b) Période de mise en boue (préparation des sols)**

Demande nette en eau = Demande en eau pour la mise en boue - Pluie efficace  
pour le paddy

Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation



## Cultures de plateau

**Demande nette en eau = Demande en eau des cultures (ET<sub>crop</sub>) - Pluie efficace pour les cultures de plateau**

**Demande brute en eau = Demande nette en eau / Rendement de l'irrigation**

où

**Demande en eau des cultures (ET<sub>crop</sub>) = Evapotranspiration potentielle (ET<sub>o</sub>) \* Coefficient cultural (K<sub>c</sub>)**

Les résultats de calcul pour chaque année de la période 1973~1992 sont reportés au Tableau F-3. Comme procédure de calcul, l'exemple de l'année 1992 pour chaque option de développement est illustré dans le Tableau F-3-A.

### **F-1-11 Bilan hydrique de la retenue d'eau**

Hormis l'Option 1, chaque option de développement a pour but de garantir l'eau d'irrigation par la construction de retenues d'eau comme mentionné au Chapitre 3. La méthode de calcul du bilan hydrique en vue d'estimer la capacité de stockage des retenues d'eau est expliquée en citant les exemples des zones de développement montrés dans les Tableaux F-5 et F-6.

## Retenue d'eau (réservoir) du petit barrage de M'Bahiakro (Tableau F-5)

### Explications des rubriques par colonne

#### (1) Période

Le calcul est effectué chaque mois pour les 20 ans de la période 1973-1992

#### (2) Demande en eau de dérivation

La demande mensuelle en eau de dérivation pour la superficie nette irriguée de 384,9 ha estimée à partir de la demande unitaire en eau du Tableau F-3 est reportée.

#### (3) Débit entrant au réservoir

Le débit du N'Zi au site du barrage proposé est reporté.

#### (4) Déversement minimum

Un débit minimum de  $0,1 \text{ m}^3/\text{sec}$  est assuré pendant les mois les plus secs

#### (5) Volume nécessaire de retenue

Le volume nécessaire de retenue est la différence entre le volume d'eau consommé (perte) et le volume d'eau fourni (gain). Il est exprimé comme suit:

(5) Volume nécessaire de retenue = (2) Demande en eau de dérivation + (4) Déversement minimum - (3) Débit entrant au réservoir

Quand la valeur est positive, le volume stocké restant dans la retenue diminue

#### (6) Volume net nécessaire de retenue

Le volume de retenue normale est exprimé par 0, et la baisse du volume de retenue est exprimée par une valeur positive. Quand la valeur dans (6) atteint une valeur négative, ceci signifie que le volume de retenue dépasse le volume de retenue normale, nécessitant ainsi une lâchure (déversement) à l'aval du barrage. Cette lâchure continuera jusqu'à ce que le stock en amont atteigne le volume de retenue normale et la valeur 0 est reportée.

#### (7) Volume total nécessaire de retenue

Cette colonne ajoute les pertes de retenue de 5% au volume net nécessaire de retenue de la colonne (6)

### **(8) Déversement**

Ceci signifie une lâchure ou un déversement à partir de la retenue. Quand la valeur dans (5) Volume nécessaire de retenue est négative, le déversement est calculé comme suit:

$$(8) \text{ Déversement} = -1 * (5) \text{ Volume nécessaire de retenue} * (1 - \text{pertes de retenue}) + (4) \text{ Déversement minimum}$$

### **Retenue d'eau (réservoir) pour le développement sur les affluents (Tableau F-6)**

#### **Explications des rubriques par colonne**

##### **(1) Période**

Le calcul est effectué chaque mois pour les 20 ans de la période 1973~1992.

##### **(2) Demande en eau de dérivation**

La demande mensuelle en eau de dérivation pour la superficie nette de développement proposée estimée à partir de la demande unitaire en eau du Tableau F-3 est reportée.

##### **(3) Débit entrant au réservoir**

Le débit de ruissellement de la pluviométrie du bassin est reporté.

##### **(4) Précipitation sur le réservoir**

La pluviométrie pour la superficie moyenne du réservoir comprise entre la cote normale de retenue et le niveau d'eau morte est reporté en se référant à la Figure F-2-2.

##### **(5) Percolation**

Les valeurs de la percolation au niveau du barrage et de la fondation obtenues à partir des analyses sur l'infiltration sont reportées.

##### **(6) Evaporation**

L'évaporation pour la superficie moyenne du réservoir comprise entre la cote normale de retenue et le niveau d'eau morte est reportée.

**(7) Volume nécessaire de retenue**

Le volume nécessaire de retenue est la différence entre le volume d'eau consommé (perte) et le volume d'eau fourni (gain). Il est exprimé comme suit:

**(7) Volume nécessaire de retenue = (2) Demande en eau de dérivation + (5) Percolation + (6) Evaporation - (3) Débit entrant au réservoir - (4) Précipitation sur le réservoir**

Quand la valeur est positive , le volume stocké restant dans la retenue diminue

**(8) Volume total nécessaire de retenue**

Le volume de retenue normale est exprimé par 0, et la baisse du volume de retenue est exprimée par une valeur positive. Quand la valeur dans (7) atteint une valeur négative, ceci signifie que le volume de retenue dépasse le volume de retenue normale, nécessitant ainsi une lâchure (déversement) à l'aval du barrage. Cette lâchure continuera jusqu'à ce que le stock en amont atteigne le volume de retenue normale et la valeur 0 est reportée. La capacité de retenue du barrage est prise comme le volume nécessaire de retenue dont la période de retour est de 20 ans, c'est à dire la valeur maximale enregistrée pour la colonne considérant les 20 ans de simulation.

**(9) Déversement**

Ceci signifie une lâchure ou un déversement à partir du déversoir de la retenue.

**(1) Plan de développement du cours principal du N'Zi**

**(a) Option-1**

- **Durée d'irrigation de pointe** : **24 heures**
- **Type du sol** : **Limon - argile**
- **Volume unitaire d'eau nécessaire de projet** : **1,49 L/s/ha (Tableau F-4 (1))**

**(b) Option-2 et option-3**

- **Durée d'irrigation de pointe** : **24 heures**
- **Type du sol** : **Limon - argile**
- **Volume unitaire d'eau nécessaire de projet** : **1,55 L/s/ha (Tableau F-4 (2))**

**2) Plan de développement des affluents du N'Zi**

**(a) Zone limono-argileuse**

- **Durée d'irrigation de pointe** : **18 heures**
- **Type du sol** : **Limon - argile**
- **Volume unitaire d'eau nécessaire de projet** : **2m07 L/s/ha (Tableau F-4 (3))**

**(b) Zone aux sols sableux**

- **Durée d'irrigation de pointe** : **18 heures**
- **Type du sol** : **Sol sableux**
- **Volume unitaire d'eau nécessaire de projet** : **2,75 L/s/ha (Tableau F-4 (4))**

## F-2. VOLUME DE DRAINAGE DE PROJET

On distingue comme ci-après les rizières des champs de plateau pour l'évaluation du volume unitaire de drainage des terres arables de la zone concernée.

### (1) Rizières

La pluviosité des trois jours successifs de récurrence décennal sera calculée en se basant sur les données pluviométriques des 20 dernières années (1973-1992) à la station de Dimbokro. Le projet prévoit l'évacuation de ces eaux en trois jours. Etant donné que la pluviosité des trois jours successifs de récurrence décennal est de 127,9 mm selon la méthode d'Iwai, le volume unitaire de drainage est comme suit :

$$D_p = 10\,000 \text{ CR}_3/T$$

- D<sub>p</sub> : Volume de drainage de projet (L/s/ha)
- C : Coefficient d'écoulement (= 1,0)
- R<sub>3</sub> : Pluviosité des 3 jours successifs de récurrence décennal (mm)
- T : Durée de drainage (s)

$$D_p = 10\,000 \times 1,0 \times 127,9 / (3 \times 86\,400) = 4,9 \text{ L/s/ha}$$

### (2) Champs de plateau

La pluviosité journalière de récurrence décennal sera calculée en se basant sur les données pluviométriques des 20 dernières années (1973-1992) à la station de Dimbokro. Le projet prévoit l'évacuation de ces eaux en un jour. Etant donné que la pluviosité journalière de récurrence décennal est de 100,5 mm selon la méthode d'Iwai, le volume unitaire de drainage est comme suit :

$$D_p = 10\,000 \text{ CR}_1/T$$

- D<sub>p</sub> : Volume de drainage de projet (L/s/ha)
- C : Coefficient d'écoulement (= 1,0)
- R<sub>1</sub> : Pluviosité journalière de récurrence décennal (mm)
- T : Durée de drainage (s)

$$D_p = 10\,000 \times 1,0 \times 100,5 / 86\,400 = 11,6 \text{ L/s/ha}$$

Etant donné que les champs irrigués seront composés de 80% de rizières et de 20% de champs de plateau, le volume unitaire de drainage de projet de l'intérieur de la zone sera la moyenne pondérée des valeurs susmentionnées.

(3) Volume unitaire de drainage de projet de l'intérieur de la zone

$$4,9 \text{ L/s/ha} \times 0,8 + 11,6 \text{ L/s/ha} \times 0,2 = 6,24 \text{ L/s/ha}$$

### **F-3. EVALUATION DE LA SUPERFICIE DU TERRAIN IRRIGABLE**

#### **F-3-1 Projet de développement du cours principal**

##### **3-1-1 Option-1**

Cette option consiste à irriguer le plus possible, au moyen du pompage, les zones aptes à l'irrigation au long du N'Zi en exploitant son courant d'eau actuel sans créer de barrage sur le cours principal. Etant donné que le débit de cette rivière est modéré durant décembre à juin soit une période de 7 mois, et qu'il ne serait pas possible de l'utiliser à l'irrigation, le projet prévoit une riziculture par l'irrigation durant la saison des pluies soit de Juillet à Novembre, dont le bilan hydrique a été élaboré sur la base du volume unitaire d'eau nécessaire de projet obtenu sur le tableau F-4 (1). Les résultats suggèrent qu'il sera possible d'irriguer une superficie d'environ 4 480 ha (superficie nette irriguée).

##### **3-1-2 Option 2**

Cette option vise à construire de petits barrages sur le lit mineur du N'Zi entre M'Bahiakro et Dimbokro pour y stocker les eaux de la saison des pluies et les utiliser pendant la saison sèche de façon à irriguer la plus grande superficie possible par pompage. D'après les profils longitudinaux et transversaux des cours d'eau le long de N'Zi effectués lors de la dernière étude sur le terrain et selon les cartes topographiques au 1/50 000, il est possible, en construisant 10 petits barrages sur une longueur totale de 300 km au long de N'Zi entre M'Bahiakro et Dimbokro, de stocker sur le lit mineur un volume d'eau avoisinant 50 MMC (millions de m<sup>3</sup>). Le bilan hydrique de cette option a été calculé sur 20 ans, en tenant compte de ce stock et en se basant sur le débit entrant par l'amont et sur le volume unitaire d'eau nécessaire de projet obtenu sur le Tableau F-4(2). (par souci de brièveté, seul l'exemple de calcul du bilan hydrique de M'Bahiakro est présenté au Tableau F-5.

La capacité totale de retenue prévue pour le barrage est de 2.760.000 m<sup>3</sup>, un volume qui devra satisfaire le volume total nécessaire de retenue de l'année quinquennale sèche (approximativement la quatrième année la plus sèche de la série 1973~1992) déterminé à partir des résultats du bilan hydrique du Tableau F-5).

### 3-1-3 Option-3

La dernière étude indique qu'il existe sur le N'Zi un endroit propice pour la construction d'un barrage près de la ville de Fétékro, environ 80 km en amont de la ville de M'Bahiakro. Le bilan hydrique de cette option a été calculé en tenant compte du stockage d'eau d'amont que permettra la construction d'un barrage sur le site susmentionné, ainsi que du débit provenant des bassins restants entre Fétékro et Dimbokro. Les résultats du bilan hydrique suggèrent que deux cycles annuels de culture de riz seront possibles sur une superficie d'environ 25,400 ha (superficie nette irriguée), mais à condition de stocker 1,142 MMC d'eau (volume net de retenue) par la construction d'un barrage de 38 m de hauteur (provisoirement "Barrage de Fétékro"). Le bilan hydrique a été calculé sur la base des conditions mentionnées ci-après :

(1) Etant donné que le sol de la zone d'irrigation est limoneux ou argileux, et que l'on prévoit une double culture annuelle de riz, la dose d'irrigation sera celle obtenue sur le tableau F-4(2).

(2) Les eaux nécessaires à l'irrigation seront une fois évacuées des réservoirs puis prises par les pompes installées le long de la rivière dans les zones à irriguer et par des barrages fixes installés le long des cours d'eau à l'intérieur de la zone d'irrigation.

(3) **Volume total de retenue = Volume utile de retenue + Volume d'eau morte**

**Volume utile de retenue = Volume net de retenue + Pertes de retenue + Pertes dans le lit du cours d'eau**

**Pertes de retenue : Evaporation par la surface du réservoir + Percolation au niveau du barrage + Percolation dans le sol, etc.**

**Pertes dans le lit du cours d'eau : Pertes d'eau occasionnées entre le barrage et les ouvrages de prise**



La somme des pertes de retenue et des pertes dans le lit du cours d'eau est estimée à 5% du volume net de retenue.

(Volume utile de retenue = Volume net de retenue x 1,05)

- (4) Le volume d'eau morte a été estimé équivalent au volume de sédimentation de 100 ans; le volume spécifique de sédimentation étant comme suit :

Volume spécifique de sédimentation : 120 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/an

- (5) Un débit de 0,5 m<sup>3</sup>/s sera assuré annuellement pour maintenir les cours d'eau et pour satisfaire les besoins ménagers.
- (6) La capacité du réservoir ou de la retenue est conçue de manière à satisfaire à travers les années les demandes unitaires en eau du système de culture proposé à la Figure F-1; demandes unitaires estimées sur la base des données météorologiques des 20 dernières années (voir Tableau F-3). Par conséquent, il y'aura assez d'eau dans le réservoir pour satisfaire les demandes d'une sécheresse de durée de retour 20 ans. Pour cela, il est prévu que le réservoir atteigne un niveau normal de retenue tous les 3 ans.

### F-3-2 Projet de développement des affluents

Dans la zone d'étude, environ 50 affluents grands et petits ayant chacun une surface réceptrice variant de 10 à 1 000 km<sup>2</sup> se jettent sur N'Zi. Parmi lesquels 28 qui possèdent des sites aptes à la construction du barrage ont été sélectionnés comme objet du projet de développement. Le bilan hydrique des ces affluents a été calculé afin de déterminer la superficie irrigable. Parmi les 28 affluents, 4, soit Dienzou, Yanmon, Eholie et Atofou, ayant chacun une priorité de développement importante ont fait l'objet du calcul de bilan hydrique sur 20 ans réalisé sur la base des conditions mentionnées ci-après. Pour les 24 autres, la superficie irrigable a été évaluée sur la base du bilan hydrique des 4 affluents susmentionnés.

- (1) La dose d'irrigation a été obtenue sur la base du volume unitaire d'eau nécessaire de projet figurant sur les Tableaux F-4(2) et F-4(3).
- (2) Volume total de retenue = Volume utile de retenue + Volume d'eau morte

Volume utile de retenue = Volume net de retenue + Évaporation par la surface du réservoir + Percolation au niveau du barrage + Percolation au niveau de la fondation du barrage

- (3) Le volume de sédimentation de 100 ans a été adopté comme volume d'eau morte. D'après les résultats de l'essai sur prélèvement concernant les cours d'eau de la zone prioritaire de développement, le volume spécifique de sédimentation a été fixé comme suit :

Volume spécifique de sédimentation : 40 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/an

- (4) L'évaporation par la surface du réservoir a été calculée avec la formule de Penman, étant donné que l'évaporation n'est pas mesurée à la station de Dimbokro. Voir Tableau F-2.
- (5) Les percolations au niveau du barrage et au niveau de la fondation du barrage, qui sont des valeurs de projet par mètre du périmètre mouillé du barrage dont le réservoir est au niveau normal de retenue, ont été calculées comme ci-après, par l'analyse de l'écoulement d'infiltration basée sur les résultats de l'essai des sols.

Percolation unitaire de projet au niveau du barrage : 0,06285 m<sup>3</sup>/jour/m

Percolation unitaire de projet au niveau de la fondation du barrage : 0,66023 m<sup>3</sup>/jour/m

- (6) La capacité du réservoir ou de la retenue est conçue de manière à satisfaire à travers les années les demandes unitaires en eau du système de culture proposé à la Figure F-1; demandes unitaires estimées sur la base des données météorologiques des 20 dernières années (voir Tableau F-3). Par conséquent, il y'aura assez d'eau dans le réservoir pour satisfaire les demandes d'une sécheresse de durée de retour 20 ans. Pour cela, il est prévu que le réservoir atteigne un niveau normal de retenue tous les 3 ans.

La capacité effective de retenue prévue correspond à la valeur maximale du volume total nécessaire de retenue découlant du bilan hydrique effectué avec les données 1973-1992 (20 ans) et montré dans les Tableaux F-6, considérant l'écoulement très instable des rivières. Par ailleurs, les courbes de Niveau d'Eau - Volume de Retenue - Superficie du Réservoir indiquées sur la Figure F-2 sont utilisées pour déterminer la hauteur du barrage qui satisfait à la capacité effective de retenue prévue dans chaque schéma de développement des affluents.

**Tableau F-1 Données météorologiques pour le calcul de l'évapotranspiration potentielle**

(1) Température moyenne mensuelle (Unité: degré C)

Années	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	27,4	28,4	28,4	29,1	27,5	26,8	25,4	25,4	26,1	26,3	26,6	25,6
1981	26,4	28,6	28,3	28,6	27,4	27,1	25,1	25,4	26,1	26,7	27,1	27,5
1982	27,0	28,8	28,4	28,1	26,9	26,2	25,3	24,8	26,3	26,6	26,7	26,6
1983	25,6	29,2	30,0	29,1	28,2	26,3	25,7	25,6	26,1	27,5	27,6	26,9
1984	27,5	29,1	28,1	28,5	27,6	26,4	25,8	26,1	25,8	26,4	27,1	25,4
1985	26,7	27,8	28,3	28,3	27,3	26,0	26,0	25,2	25,3	26,3	26,6	24,4
1986	25,6	28,9	28,1	28,7	27,6	26,3	25,2	25,5	26,0	25,8	26,6	25,4
1987	28,1	28,8	28,5	29,5	28,8	27,0	26,8	26,1	26,4	27,0	27,6	26,2
1988	26,6	29,5	28,6	28,8	28,1	26,6	25,4	25,1	25,9	26,7	27,1	24,6
1989	25,7	28,6	28,0	28,2	27,7	25,9	25,5	26,0	26,0	28,8	27,8	26,2
Moyenne	26,7	28,8	28,5	28,7	27,7	26,5	25,6	25,5	26,0	26,8	27,1	25,9

(2) Humidité moyenne mensuelle (Unité: %)

Années	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	72	67	70	70	74	76	75	79	78	77	76	67
1981	62	67	70	74	76	76	81	78	77	76	73	74
1982	58	65	70	73	77	78	80	80	74	73	75	69
1983	52	63	63	71	75	79	78	75	76	72	73	74
1984	67	57	73	73	75	78	80	78	79	80	77	69
1985	67	66	72	74	76	79	80	82	79	78	78	67
1986	62	67	72	74	75	79	81	77	77	80	75	68
1987	68	68	70	69	70	78	77	80	81	79	76	73
1988	62	64	73	73	75	78	80	81	79	78	76	71
1989	63	61	72	74	77	81	82	82	78	81	78	78
Moyenne	63	65	71	73	75	78	79	79	78	77	76	71

(3) Vitesse moyenné de vent mensuelle (Unité: m/sec)

Années	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	5,0	4,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,6	3,0	0,3
1981	0,4	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1
1982	0,4	1,0	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,2	0,2
1983	0,3	0,3	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2
1984	0,1	0,3	1,0	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
1985	0,2	0,4	0,3	0,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2
1986	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
1987	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	2,0	2,0	2,0
1988	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0
1989	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	0,6	0,6	2,0	1,0
Moyenne	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	1,0	0,5

(4) Ensoleillement moyen mensuel (Unité: heures/jour)

Années	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	6,3	6,6	6,8	7,0	6,0	5,1	2,0	2,5	3,8	5,3	6,7	6,1
1981	7,3	6,8	6,7	7,6	6,6	6,0	2,3	2,9	4,7	7,1	6,8	5,8
1982	8,1	6,5	7,0	7,2	5,9	4,8	3,4	1,2	3,5	5,4	6,2	5,5
1983	7,3	7,1	5,8	7,2	6,8	5,1	3,6	2,1	3,2	6,3	5,8	6,7
1984	6,9	7,5	7,4	6,4	6,5	6,1	5,4	5,1	5,0	5,8	6,8	5,5
1985	6,3	6,7	5,9	7,1	6,9	5,8	4,7	3,3	3,6	5,9	6,8	5,6
1986	4,1	7,6	6,6	7,9	7,3	6,3	2,8	3,9	7,5	5,3	6,1	5,3
1987	5,7	6,8	6,9	6,5	7,0	5,3	4,7	3,5	4,4	6,2	7,1	5,4
1988	6,3	7,2	5,9	6,6	7,4	5,2	3,6	2,7	4,4	6,6	7,2	6,6
1989	6,7	3,7	6,4	7,7	7,8	4,8	3,9	3,5	4,5	5,4	7,0	5,9
Moyenne	6,5	6,7	6,5	7,1	6,8	5,5	3,6	3,1	4,5	5,9	6,7	5,8

Tableau F-2-1 Evapotranspiration potentielle obtenue par la méthode de Penman												
											(Unité: mm/jour)	
Année	Jan	Féb	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	4,51	4,65	3,71	3,86	3,36	3,06	2,30	2,32	2,63	3,02	3,90	3,12
1981	3,43	3,69	3,59	3,81	3,40	3,23	2,22	2,39	2,84	3,45	3,38	3,18
1982	3,64	3,76	3,67	3,70	3,20	2,84	2,43	1,97	2,66	3,09	3,20	3,07
1983	3,30	3,71	3,60	3,82	3,54	2,87	2,50	2,27	2,52	3,37	3,24	3,34
1984	3,38	3,76	3,81	3,48	3,37	3,10	2,88	2,87	2,81	3,04	3,35	2,92
1985	3,20	3,48	3,32	3,57	3,46	3,00	2,75	2,33	2,46	3,06	3,29	2,88
1986	2,71	3,79	3,45	3,85	3,53	3,14	2,23	2,56	3,38	2,84	3,14	2,88
1987	3,20	3,59	3,58	3,62	3,65	3,02	2,88	2,47	2,73	3,55	3,91	3,42
1988	3,82	4,37	3,78	3,98	3,81	3,28	2,57	2,51	3,01	3,43	3,87	3,26
1989	3,77	3,57	3,84	3,90	3,83	3,04	2,77	2,73	2,79	3,29	3,88	3,22
Moyenne	3,50	3,84	3,64	3,76	3,52	3,06	2,55	2,44	2,78	3,21	3,52	3,13
Total mois(mm)	108	107	113	113	109	92	79	76	83	100	105	97
Note : Albédo (Réflexion) = 0,25												
Tableau F-2-2 Evaporation obtenue par la méthode de Penman												
											(Unité: mm/jour)	
Année	Jan	Féb	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1980	5,45	5,63	4,71	4,89	4,28	3,89	2,82	2,90	3,33	3,86	4,88	4,03
1981	4,45	4,69	4,58	4,89	4,37	4,15	2,77	3,00	3,62	4,47	4,38	4,09
1982	4,74	4,74	4,69	4,73	4,10	3,64	3,09	2,42	3,33	3,94	4,13	3,94
1983	4,31	4,75	4,53	4,87	4,54	3,69	3,18	2,80	3,17	4,32	4,15	4,32
1984	4,38	4,84	4,87	4,45	4,33	4,01	3,73	3,69	3,62	3,93	4,35	3,77
1985	4,13	4,46	4,23	4,60	4,46	3,88	3,53	2,98	3,14	3,96	4,27	3,73
1986	3,43	4,87	4,43	4,96	4,57	4,07	2,83	3,27	4,42	3,68	4,06	3,72
1987	4,09	4,60	4,59	4,61	4,68	3,87	3,67	3,14	3,49	4,49	4,94	4,27
1988	4,75	5,42	4,70	4,97	4,86	4,11	3,25	3,10	3,77	4,40	4,90	4,21
1989	4,72	4,28	4,80	4,98	4,92	3,82	3,48	3,40	3,56	4,17	4,90	4,12
Moyenne	4,45	4,83	4,61	4,80	4,51	3,91	3,24	3,07	3,55	4,12	4,50	4,02
Total mois(mm)	138	135	143	144	140	117	100	95	106	128	135	125
Note : Albédo (Réflexion) = 0,06												

**Tableau F-3 Demande unitaire en eau**

(1) Option-1 (Limon - argile)													
													(Unité: m <sup>3</sup> /mois/ha)
Année	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
1973	0	0	0	0	27	0	2 364	2 168	1 176	1 925	2 021	0	9 682
1974	0	0	0	0	33	0	2 187	1 606	1 027	2 810	2 059	0	9 761
1975	0	0	0	23	0	51	2 209	3 194	2 358	2 318	2 025	0	12 177
1976	0	0	0	0	0	0	2 680	2 478	3 222	2 712	1 335	0	12 428
1977	0	0	0	12	4	79	2 679	2 170	1 977	2 585	2 226	0	12 333
1978	0	0	0	0	10	0	2 960	3 020	2 108	2 879	1 330	0	12 308
1979	0	0	0	9	0	0	1 674	3 194	1 626	2 688	2 049	0	11 239
1980	0	0	0	6	0	63	1 907	2 117	1 733	2 456	1 766	0	10 047
1981	0	0	0	6	22	38	2 410	2 389	2 344	2 060	2 226	0	11 494
1982	0	0	0	5	0	0	2 680	2 834	3 165	3 144	1 734	0	13 583
1983	0	0	0	6	0	0	3 078	3 194	2 693	3 581	2 190	0	14 741
1984	0	0	0	2	33	38	1 941	2 546	2 053	1 504	2 127	0	10 243
1985	0	0	0	6	53	0	1 930	1 444	2 600	2 286	1 962	0	10 281
1986	0	0	0	16	0	1	2 553	2 637	1 497	2 133	2 104	0	10 940
1987	0	0	0	30	22	18	2 654	1 851	529	2 392	2 226	0	9 722
1988	0	0	0	0	0	41	2 425	2 153	1 850	3 002	1 868	0	11 341
1989	0	0	0	0	33	0	1 975	2 723	1 590	1 514	2 074	0	9 859
1990	0	0	0	0	5 308	12	3 038	3 103	2 931	1 891	1 443	0	17 727
1991	0	0	0	0	23	10	2 399	2 124	2 967	2 688	2 106	0	12 316
1992	0	0	0	0	0	38	2 621	3 194	2 259	2 564	1 975	0	12 650
Moyenne	0	0	0	6	278	19	2 418	2 537	2 086	2 457	1 942	0	11 744
(2) Option-2, Option-3 et zones de développement des affluents (Limon - argile)													
													(Unité: m <sup>3</sup> /mois/ha)
Année	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
1973	1 852	175	2 418	2 616	3 050	1 839	1 300	0	1 228	1 239	2 432	2 621	20 770
1974	1 718	134	2 041	2 090	2 620	1 964	1 376	0	1 044	1 847	2 502	2 556	19 892
1975	1 852	142	2 124	2 670	737	2 835	718	0	1 572	1 511	2 381	2 543	19 085
1976	1 852	48	2 077	2 761	2 310	384	1 627	0	1 984	1 773	1 856	2 621	19 294
1977	1 726	248	2 370	2 990	2 107	2 240	1 601	0	1 390	1 693	2 622	2 289	21 276
1978	1 852	172	2 660	687	2 682	1 484	1 828	0	1 495	1 876	1 934	2 474	19 144
1979	1 785	152	2 506	2 634	1 562	1 782	1 203	0	1 217	1 746	2 454	2 157	19 200
1980	1 652	135	2 371	2 682	2 596	2 315	1 632	0	1 197	1 604	2 125	2 621	20 931
1981	1 852	207	2 046	2 523	2 427	2 063	931	0	1 699	1 331	2 622	2 621	20 321
1982	1 852	119	2 192	1 572	2 213	1 547	1 459	0	1 956	2 085	2 187	2 621	19 802
1983	1 852	176	2 783	2 270	1 435	1 187	1 984	0	1 668	2 394	2 519	2 348	20 616
1984	1 361	230	2 262	2 867	1 932	1 813	1 311	0	1 443	990	2 505	2 621	19 335
1985	1 852	191	2 472	2 198	2 928	1 625	1 420	0	1 851	1 480	2 307	2 477	20 801
1986	1 852	231	2 520	3 155	1 999	2 595	1 686	0	1 132	1 390	2 506	2 621	21 685
1987	1 852	127	2 811	3 366	2 512	1 448	1 813	0	673	1 587	2 622	2 529	21 340
1988	1 659	248	2 352	2 283	1 929	2 081	1 253	0	1 459	1 959	1 902	2 563	19 688
1989	1 852	248	2 485	2 232	3 129	1 097	982	0	1 276	951	2 270	2 555	19 075
1990	1 852	163	3 170	2 147	3 248	1 645	1 916	0	1 902	1 236	1 615	1 985	20 878
1991	1 825	151	2 519	1 487	1 766	2 740	1 077	0	1 932	1 794	2 304	2 621	20 216
1992	1 758	183	2 719	1 917	1 930	2 715	1 663	0	1 502	1 707	2 367	2 621	21 081
Moyenne	1 785	174	2 445	2 357	2 256	1 870	1 439	0	1 481	1 610	2 302	2 503	20 221
(3) Zones de développement des affluents (Sols sableux)													
													(Unité: m <sup>3</sup> /mois/ha)
Année	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
1973	2 728	175	3 075	4 462	4 958	1 685	2 552	0	1 659	2 575	3 724	3 957	31 547
1974	2 594	134	2 698	3 936	4 528	3 811	2 627	0	1 474	3 183	3 794	3 891	32 669
1975	2 728	142	2 780	4 516	2 643	4 681	1 728	0	2 003	2 847	3 673	3 878	31 618
1976	2 728	48	2 731	4 607	4 218	2 230	2 879	0	2 415	3 109	3 148	3 957	32 071
1977	2 602	248	3 026	4 836	4 015	4 086	2 852	0	1 821	3 029	3 914	3 625	34 054
1978	2 728	172	3 317	2 323	4 590	3 331	3 080	0	1 926	3 211	3 226	3 809	31 711
1979	2 662	152	3 162	4 480	3 183	3 628	2 454	0	1 648	3 082	3 746	3 492	31 690
1980	2 528	135	3 007	4 528	4 503	4 161	2 862	0	1 628	2 940	3 417	3 957	33 666
1981	2 728	207	2 702	4 370	4 335	3 909	2 173	0	2 130	2 667	3 914	3 957	33 090
1982	2 728	119	2 848	3 418	4 121	3 286	2 710	0	2 387	3 430	3 480	3 957	31 473
1983	2 728	176	3 439	4 116	2 728	2 418	3 235	0	2 099	3 730	3 811	3 683	32 163
1984	2 237	230	2 918	4 713	3 641	3 574	2 562	0	1 874	1 895	3 797	3 957	31 398
1985	2 728	191	3 128	4 045	4 836	3 347	2 672	0	2 282	2 816	3 600	3 813	33 454
1986	2 728	231	3 176	5 001	3 907	4 441	2 937	0	1 499	2 726	3 799	3 957	34 399
1987	2 728	127	3 468	5 213	4 420	3 263	3 064	0	1 045	2 922	3 914	3 864	34 027
1988	2 533	248	3 008	4 130	3 836	3 927	2 504	0	1 889	3 295	3 194	3 898	32 456
1989	2 728	248	3 141	4 078	5 036	2 943	2 233	0	1 707	2 287	3 562	3 890	31 852
1990	1 852	163	3 170	2 147	3 248	1 645	1 916	0	1 902	1 236	1 615	1 985	20 878
1991	2 700	151	3 175	3 333	3 356	4 586	2 328	0	2 363	3 130	3 596	3 957	32 676
1992	2 634	183	3 375	3 763	3 838	4 561	2 914	0	1 933	3 043	3 659	3 957	33 858
Moyenne	2 617	174	3 067	4 101	3 997	3 476	2 614	0	1 884	2 857	3 529	3 772	32 088

Tableau F-3 - A(1) Demande unitaire en eau (Limon - argile) en 1992 pour l'Option-1

Rendement de l'irrigation (Ri) 65%  
 Rendement de l'irrigation (pe) 60%  
 Rendement culture de riz 20,0%  
 Rendement culture de la tomate 10,0%  
 Rendement culture de l'orange 10,0%  
 Rendement culture totale 100,0%

	1992	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			Total		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30						
(1) Précipitations (mm)																																								
(2) Plus efficace pour les rizières (mm)		19,8	15,8	17,1	4,2	25,7	7,3	4,6	10,6	26,6	60,1	46,6	17,3	24,5	79,3	28,4	9,5	7,4	22,9	10,2	13,2	29,3	12,7	0,1	1,0	0,2	0,2	70,7	59,1	34,1	31,3	4,5	20,1	9,0	16,8	3,4	591,4			
(3) Plus efficace (champs plats) (mm)		15,8	17,1	4,2	17,1	4,2	10,6	26,6	60,1	46,6	17,3	24,5	79,3	28,4	9,5	7,4	22,9	10,2	13,2	29,3	12,7	0,1	1,0	0,2	0,2	70,7	59,1	34,1	31,3	4,5	20,1	9,0	16,8	3,4	591,4					
(4) ET <sub>0</sub> (mm)		33,0	33,0	34,3	34,4	38,4	36,4	40,0	37,6	37,6	33,2	33,2	38,7	30,6	30,6	25,5	25,5	28,1	24,4	24,4	26,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8			
(5) Pérorosité (mm)																																								
(6) Demande en eau pour la préparation des rizières (mm)																																								
(7) Coefficient culturel Xc																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(8) ET crop																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(9) Demande unitaire en eau des cultures																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(10) Demande nette en eau																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(11) Demande brute en eau																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(12) Demande irriguée																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								
(13) Demande unitaire en eau																																								
Rizières																																								
Tomates																																								
Orangers																																								



Tableau F-3 - A(3) Demande unitaire en eau (sable) en 1992 pour les zones de développement sur les affluents

Recouvrement du Tarif (Dépense) 60%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%  
 Recouvrement du Tarif (Produit) 40%

Mots	1992												Total																									
	Janvier			Février			Mars			Avril				Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
(1) Préopérations (mm)	198	257	73	45	163	353	362	391	272	306	1002	366	242	79	485	132	293	127	0.2	707	391	347	515	85	231	99												
(2) Frais affluents pour les rivières (mm)	158	171	42	106	269	661	466	466	475	245	793	264	145	322	322	74	229	102	311	256	382	346	382	54	168	34												
(3) Frais effluents (Changement Volume) (mm)	158	171	42	106	269	661	466	466	475	245	793	264	145	322	322	74	229	102	311	256	382	346	382	54	168	34												
(4) ETS (mm)	35.0	30.0	34.5	36.4	40.0	37.6	37.6	37.6	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2	35.2												
(5) Percolation (mm)	100.0	100.0	110.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0												
(6) Demande en eau pour la préparation des rivières (mm)	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0												
(7) Coefficient unitaire, E: Rivières	1.09	1.18	1.09	1.15	1.15	1.09	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15												
Totaux	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60												
Coefficients	1.05	1.05	1.05	1.02	0.96	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89												
(8) ETS Crap Rivières (mm)	38.2	41.3	34.2	41.9	46.0	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2												
(9) Demande unitaire en eau des cultures (mm)	182	143.3	136.2	130.0	141.9	150.0	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2												
(10) Demande unitaire en eau (mm)	182	143.3	136.2	130.0	141.9	150.0	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2	143.2												
(11) Demande totale en eau (mm)	212.5	217.4	232.5	230.8	210.9	219.1	227.9	147.7	193.6	182.8	182.2	202.9	192.7	213.2	199.9	185.2	199.9	185.2	200.8	194.4	166.7	191.3	151.9	211.7	194.6	219.9												
Rivières	212.5	217.4	232.5	230.8	210.9	219.1	227.9	147.7	193.6	182.8	182.2	202.9	192.7	213.2	199.9	185.2	199.9	185.2	200.8	194.4	166.7	191.3	151.9	211.7	194.6	219.9												
Totaux	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0												
Coefficients	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8												



Tableau F-4 (1) Demande unitaire en eau de projet (Limon - argile) pour l'Option-1

Méthode	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
(1) Précipitations (mm)	35.0	35.0	34.5	34.4	34.4	30.7	36.4	36.4	40.0	37.6	37.6	37.6	36.6	36.6	34.7	30.6	30.6	30.6	25.5	25.5	28.1	24.4	24.4	24.4	26.4	26.4	26.4	27.8	27.8	27.8	32.1	32.1	35.5	35.2	35.2	35.2	31.3	31.3	31.3
(2) Transferts pour les rizières (mm)																																							
(3) Transferts (champs plats) (mm)																																							
(4) ST <sub>1</sub> (mm)																																							
(5) Transferts (mm)																																							
(6) Demande en eau pour la préparation des rizières (mm)																																							
(7) C <sub>1</sub> (mm) (mm)																																							
(8) C <sub>2</sub> (mm) (mm)																																							
(9) C <sub>3</sub> (mm) (mm)																																							
(10) Demande unitaire en eau des cultures (mm)																																							
(11) Demande unitaire en eau (mm)																																							
(12) Divers (mm)																																							
(13) Demande unitaire en eau (mm)																																							

Tableau F-4 (2) Demande unitaire en eau de projet (Limon - argille) pour l'Option-2, 3 et les zones de développement sur les affluents

Demande de l'irrigation (Rizière) Rendement de l'irrigation (Champ de plantes) Demande estimée de riz (t/ha) Demande estimée de riz (t/ha) Demande estimée de riz (t/ha)	65%			100%			100%			100%			100%			100%			100%																									
	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre										
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30								
(1) Périodes de culture (2) Plus efficace pour les rizières (3) Plus efficace (Champ de plantes) (4) ETC (5) Périodes de culture (6) Demandes en eau pour la plantation des rizières	35,0	35,0	38,5	38,4	38,4	38,4	36,4	36,4	36,4	37,6	37,6	37,6	35,2	35,2	38,7	38,7	38,7	38,7	36,6	36,6	36,6	24,8	24,8	24,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	32,1	32,1	32,1	35,2	35,2	35,2	31,5	31,5	31,5	34,4	34,4	34,4		
(7) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	
(8) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
(9) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
(10) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
(11) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
(12) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
(13) Coefficient culture Rizières	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18

Tableau F-4 (3) Demande unitaire en eau de projet (sable) pour les zones de développement sur les affluents

Remarques sur l'irrigation (Rubric) Remarques de l'ingénieur (Champ de plumes) Barrages existants de l'axe de Barrage existant de l'axe de Barrage existant de l'axe de	65% Barrage existant de la zone Barrage existant de l'axe de Barrage existant de l'axe de												10% Barrage existant de l'axe de Barrage existant de l'axe de Barrage existant de l'axe de																																			
	Janvier				Février				Mars				Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre				Novembre				Décembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
(1) Irrigations (2) Pluie d'irrigation pour les rizières (3) Pluie d'irrigation (champs-plumes) (4) ETC. (5) Précipitations (6) Demande en eau pour la préparation des rizières	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0				
(7) Cultures culturales Rizière	1.09	1.09	1.09	1.09	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15								
Tonnes	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60								
Ogives	1.05	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02								
(8) ET crop Rizière	38.2	41.3	38.2	41.3	41.9	46.0	43.2	43.2	43.3	43.8	50.3	39.8	38.6	36.1	27.8	27.8	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0								
Tonnes	44.1	41.3	42.0	42.0	44.0	46.0	43.2	43.2	43.3	43.8	50.3	39.8	38.6	36.1	27.8	27.8	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0								
Ogives	21.0	21.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0									
(9) Demande unitaire en eau des cultures Rizière	138.2	141.3	138.2	141.3	150.0	150.0	143.2	143.2	143.3	143.8	160.3	139.8	138.6	136.1	127.8	127.8	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0								
Tonnes	144.1	141.3	132.0	132.0	150.0	150.0	143.2	143.2	143.3	143.8	160.3	139.8	138.6	136.1	127.8	127.8	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0								
Ogives	21.0	21.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0									
(10) Demande nette en eau Rizière	138.2	141.3	138.2	141.3	150.0	150.0	143.2	143.2	143.3	143.8	160.3	139.8	138.6	136.1	127.8	127.8	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0								
Tonnes	144.1	141.3	132.0	132.0	150.0	150.0	143.2	143.2	143.3	143.8	160.3	139.8	138.6	136.1	127.8	127.8	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0								
Ogives	21.0	21.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0									
(11) Demande brute en eau Rizière	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5					
Tonnes	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5	372.5					
Ogives	21.0	21.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0									
(12) Demande d'irrigation Rizière Tonnes Ogives	2.51	1.64	0.82	0.41	0.99	1.75	2.49	2.55	2.52	2.55	2.58	2.49	2.48	2.46	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51					
(13) Demande en eau en culture Opérations de 24 heures Opérations de 18 heures	1.51	1.03	0.56	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11					













Tableau F-6 (1) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage d'Atofou

Nom & type d'eau : Atofou  
 Capacité utile (litres) : 198,0ha  
 Niveau d'urgence : 150%  
 Niveau normal : 140,0m  
 Niveau de réserve : 140,0m  
 Volume utile de réserve : 8 400 000,0m<sup>3</sup>  
 Volume d'eau morte : 140 000,0m<sup>3</sup>  
 Volume total de réserve : 8 540 000,0m<sup>3</sup>  
 Capacité moyenne du réservoir : 1 575 000,0m<sup>3</sup>  
 Capacité : 458 500,0m<sup>3</sup>  
 Niveau normal de réserve : 101,2m

(1) Période		(2) Demande en eau de réservoir			(3) Débit entrant au réservoir		(4) Précipitations sur le réservoir		(5) Pertes	(6) Evaporation		(7) Volume réinitialisé de réserve (2)-(3)-(4)-(5)-(6))	(8) Volume total de réserve	(9) Débit entrant
Année	Mois	(m <sup>3</sup> /jour)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /mois)	(mm/jour)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> /mois)	(mm/jour)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)
1961	Mars	1,10	3 170,0	929 307,0	0,000	0,0	4 725,0	14 120,0	4,81	225 383,0	757 283,0	8 341 830,0	0,0	
	Avr	0,80	2 140,0	254 360,0	0,047	45 254,0	120,0	180 510,0	13 865,0	4,90	228 800,0	362 258,0	8 201 765,0	0,0
	Mai	1,20	3 240,0	536 161,0	0,014	36 306,0	71,0	412 450,0	14 120,0	4,81	226 200,0	921 728,0	8 323 512,0	0,0
	Juin	0,80	1 840,0	27 149,0	0,216	556 619,0	67,0	274 837,0	13 865,0	3,81	124 747,0	-363 553,0	8 256 364,0	0,0
	Juil	0,70	1 810,0	316 290,0	0,010	26 461,0	11,0	18 526,0	14 120,0	3,24	158 183,0	413 546,0	8 403 510,0	0,0
	Août	0,20	0,0	0,0	0,027	71 451,0	7,0	11 812,0	14 120,0	3,07	148 802,0	80 748,0	8 484 260,0	0,0
	Sep	0,70	1 802,0	314 023,0	0,107	378 457,0	142,0	225 067,0	13 865,0	3,55	187 297,0	-8 328,0	8 476 461,0	0,0
	Oct	0,40	1 230,0	254 030,0	0,360	2 875 060,0	77,0	121 320,0	14 120,0	4,12	201 150,0	-2 377 831,0	1 098 830,0	0,0
	Nov	0,30	1 814,0	298 512,0	0,425	1 068 655,0	115,0	181 282,0	14 120,0	4,50	212 605,0	-767 135,0	311 864,0	0,0
	Déc	0,74	1 865,0	267 210,0	0,000	0,0	71,0	113 386,0	14 120,0	4,02	198 276,0	429 929,0	736 718,0	0,0
	Jan	0,58	1 824,0	201 170,0	0,000	0,0	11,0	18 742,0	14 120,0	4,45	217 871,0	513 810,0	1 250 538,0	0,0
	Fév	0,08	150,0	24 800,0	0,000	0,0	25,0	38 310,0	14 120,0	4,83	213 303,0	211 281,0	1 461 816,0	0,0
Mars	0,04	2 810,0	415 810,0	0,000	0,0	80,0	156 712,0	14 120,0	4,81	225 383,0	468 358,0	1 930 135,0	0,0	
Avr	0,57	1 407,0	245 464,0	0,543	1 111 791,0	120,0	130 807,0	14 120,0	4,90	226 800,0	160 573,0	2 140 702,0	0,0	
Mai	0,85	1 708,0	291 536,0	0,132	364 801,0	210,0	330 807,0	14 120,0	4,51	220 200,0	-118 448,0	1 881 252,0	0,0	
Juin	1,00	1 730,0	452 245,0	0,036	89 840,0	41,0	88 362,0	13 865,0	3,91	164 747,0	604 454,0	2 478 708,0	0,0	
Juil	0,40	1 077,0	177 780,0	0,181	485 164,0	60,0	108 870,0	14 120,0	3,24	158 183,0	-10 737,0	2 231 971,0	0,0	
Août	0,00	0,0	0,0	0,292	754 520,0	88,0	108 300,0	14 120,0	3,07	148 802,0	428 970,0	1 578 150,0	0,0	
Sep	0,75	1 810,0	318 953,0	0,060	230 589,0	112,0	176 400,0	13 865,0	3,55	187 297,0	80 748,0	1 622 517,0	0,0	
Oct	0,67	1 794,0	296 125,0	0,301	1 248 325,0	67,0	153 247,0	14 120,0	4,12	201 150,0	-89 587,0	832 418,0	0,0	
Nov	0,30	2 369,0	380 290,0	0,068	253 242,0	85,0	72 436,0	13 865,0	4,50	212 605,0	28 120,0	1 818 820,0	0,0	
Déc	0,68	1 821,0	432 673,0	0,000	0,0	13,0	21 842,0	14 120,0	4,02	198 276,0	821 177,0	1 834 801,0	0,0	
1962	Jan	0,66	1 757,0	200 170,0	0,000	0,0	1,0	2 262,0	14 120,0	4,45	217 871,0	518 371,0	2 353 373,0	0,0
	Fév	0,07	185,0	30 180,0	0,000	0,0	10,0	18 065,0	13 200,0	4,83	220 810,0	247 890,0	2 601 310,0	0,0
	Mars	1,02	2 710,0	448 832,0	0,000	0,0	81,0	80 266,0	14 120,0	4,81	225 383,0	807 081,0	3 408 362,0	0,0
	Avr	0,74	1 910,0	318 369,0	0,020	52 140,0	183,0	268 362,0	13 865,0	4,32	228 800,0	218 310,0	3 624 705,0	0,0
	Mai	0,70	1 820,0	318 571,0	0,284	224 318,0	183,0	265 702,0	14 120,0	4,51	226 200,0	442 871,0	3 887 573,0	0,0
	Juin	1,05	2 715,0	448 162,0	0,045	115 624,0	56,0	88 357,0	13 865,0	3,91	164 747,0	602 612,0	3 838 186,0	0,0
	Juil	0,82	1 802,0	274 405,0	0,063	178 648,0	62,0	88 825,0	14 120,0	3,24	158 183,0	180 536,0	4 013 722,0	0,0
	Août	0,00	0,0	0,0	0,022	8 357,0	3,0	9 307,0	14 120,0	3,07	148 802,0	158 787,0	4 268 120,0	0,0
	Sep	0,58	1 501,0	247 886,0	0,384	905 367,0	142,0	176 872,0	13 865,0	3,55	187 297,0	-742 840,0	3 526 179,0	0,0
	Oct	0,84	1 707,0	281 831,0	0,522	1 344 969,0	150,0	238 250,0	14 120,0	4,12	201 150,0	-1 064 007,0	2 442 172,0	0,0
	Nov	0,81	1 308,0	300 652,0	0,093	182 842,0	81,0	87 177,0	13 865,0	4,50	212 605,0	356 822,0	2 798 364,0	0,0
	Déc	0,30	1 821,0	432 673,0	0,000	0,0	0,0	0,0	14 120,0	4,02	198 276,0	643 070,0	3 442 364,0	0,0





Tableau F-6 (2) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage de Dienzou

Nom du cours d'eau : Dienzou  
 Capacité nette (m³/s) : 78,7m  
 Inertie d'écoulement : 150%  
 Bassin versant : 87,0m²

Valeur de la retenue : 2 422 000,0m³  
 Valeur d'au morte : 3 48 000,0m³  
 Valeur à vide de retenue : 2 770 000,0m³

Superficie moyenne de retenue : 800 000m²  
 Perte de charge : 361,5m-S-0m  
 Niveau normal de retenue : 80m

(1) Période		(2) Demande en eau de consommation			(3) Débit exfiltré au déversoir		(4) Précipitations sur le réservoir			(5) Évaporation	(6) Volume nécessaire de retenue	(7) Volume total de retenue	(8) Débit instantané	
Année	Mois	(m³/s)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³/jour)	(m³)	(m³/jour)		
1991	Mars	1,18	3 170,1	247 261,7	0,300	8,3	8,7	850,0	11 208,5	4,41	114 328,0	372 236,7	1 000 208,1	0,0
	Avr	0,30	2 148,7	167 436,2	0,014	38 453,1	136,7	108 380,0	10 845,0	4,8	115 200,0	148 828,0	1 238 077,9	0,0
	Mai	0,21	3 248,1	253 337,5	0,011	28 442,0	67,8	37 830,0	11 208,5	4,51	111 840,0	316 355,0	1 548 237,1	0,0
	Juin	0,33	1 844,7	128 277,5	0,180	437 427,2	230,1	184 280,0	10 845,0	3,81	85 840,0	-388 749,7	1 180 482,4	0,0
	Juillet	0,72	1 818,8	148 443,0	0,008	20 700,7	10,8	8 720,0	11 208,5	3,24	80 362,0	214 550,0	1 370 033,2	0,0
	Août	0,30	0,0	0,0	0,301	85 876,4	17,5	14 010,1	11 208,5	3,07	78 126,0	12 388,1	1 388 389,4	0,0
	Sept	0,73	1 207,2	148 376,8	0,204	218 147,2	87,7	32 580,0	10 845,0	3,58	85 200,0	-8 286,1	1 383 113,3	0,0
	Oct	0,40	1 274,1	98 478,2	0,792	2 085 888,0	174,4	126 520,0	11 208,5	4,12	102 478,0	-8 823 414,4	0,0	142 361,4
	Nov	0,50	1 514,5	125 827,7	0,332	664 704,0	129,2	103 440,0	10 845,0	4,5	128 200,0	-718 379,0	0,0	178 372,1
	Dec	0,74	1 865,5	154 844,8	0,000	0,0	71,7	58 200,0	11 208,5	4,38	98 800,0	238 787,1	208 787,1	0,0
	Jan	0,68	1 824,5	142 823,0	0,000	0,0	4,7	4 580,0	11 208,5	4,35	110 380,0	238 310,0	488 087,4	0,0
	Fév	0,38	1 52,0	11 765,0	0,000	0,0	0,0	0,0	10 845,0	4,80	128 120,0	85 198,0	583 288,0	0,0
Mars	0,24	2 519,0	198 473,4	0,000	0,0	87,7	88 180,0	11 208,5	4,81	114 328,0	253 847,0	817 144,0	0,0	
Avr	0,57	1 487,8	115 882,0	0,204	67 573,0	238,4	182 080,0	10 845,0	4,8	118 200,0	-7 428,0	828 517,0	0,0	
Mai	0,68	1 708,1	132 751,7	0,004	277 842,0	88,4	188 520,0	11 208,5	4,51	111 840,0	-200 334,0	828 181,0	0,0	
Juin	1,08	2 730,7	213 887,0	0,007	79 165,0	68,4	54 880,0	10 845,0	3,81	85 840,0	182 328,0	801 487,0	0,0	
Juillet	0,40	1 877,8	14 305,0	0,142	380 088,0	113,7	88 880,0	11 208,5	3,24	80 362,0	-257 381,0	504 405,0	0,0	
Août	0,30	0,0	0,0	0,221	581 140,0	100,8	88 880,0	11 208,5	3,07	78 126,0	-588 348,0	0,0	82 242,0	
Sept	0,73	1 332,2	150 706,0	0,071	182 657,4	38,2	31 380,0	10 845,0	3,58	85 200,0	38 304,0	32 364,0	0,0	
Oct	0,47	1 704,3	138 852,0	0,387	801 273,0	88,0	78 080,0	11 208,5	4,12	102 478,0	-643 838,0	0,0	811 545,0	
Nov	0,60	2 308,8	178 888,0	0,077	198 364,1	43,3	34 840,0	10 845,0	4,5	128 200,0	68 488,0	85 488,0	0,0	
Dec	0,38	2 621,1	204 438,2	0,000	0,0	4,1	8,0	11 208,5	4,08	88 880,0	315 251,7	388 788,0	0,0	
1992	Jan	0,68	1 757,8	137 407,2	0,000	0,0	17,8	15 840,0	11 208,5	4,35	110 380,0	242 810,7	823 384,0	0,0
	Fév	0,37	1 86,0	14 281,1	0,000	0,0	38,0	28 400,0	10 845,0	4,80	112 058,0	116 400,0	733 385,0	0,0
	Mars	1,02	2 719,0	212 074,7	0,000	0,0	54,2	43 380,0	11 208,5	4,81	114 328,0	204 240,0	1 028 244,4	0,0
	Avr	0,74	1 818,5	148 484,0	0,018	42 847,0	157,8	128 300,0	10 845,0	4,8	115 200,0	108 682,0	1 138 828,7	0,0
	Mai	0,72	1 829,8	150 525,1	0,388	175 736,4	188,4	136 520,0	11 208,5	4,51	111 840,0	-37 875,2	1 028 251,0	0,0
	Juin	1,38	2 745,1	211 787,1	0,016	66 582,0	88,0	84 480,0	10 845,0	3,81	85 840,0	161 388,0	1 288 541,0	0,0
	Juillet	0,82	1 882,8	128 888,0	0,252	138 388,2	58,2	44 880,0	11 208,5	3,24	80 362,0	38 708,2	1 288 289,0	0,0
	Août	0,30	0,0	0,0	0,000	4 158,2	1,8	1 040,0	11 208,5	3,07	78 126,0	82 144,0	1 381 484,0	0,0
	Sept	0,38	1 301,7	112 128,0	0,301	778 778,0	110,0	88 200,0	10 845,0	3,58	85 200,0	-654 807,1	728 387,7	0,0
	Oct	0,44	1 707,3	138 888,1	0,300	1 063 582,1	113,8	81 120,0	11 208,5	4,12	102 478,0	-808 163,0	0,0	171 875,0
	Nov	0,61	2 386,5	184 354,1	0,048	127 482,1	32,1	25 880,0	10 845,0	4,5	128 200,0	150 387,1	150 387,1	0,0
	Dec	0,88	2 821,1	224 438,2	0,000	0,0	0,0	0,0	11 208,5	4,08	88 880,0	315 341,7	485 438,7	0,0













Tableau F-6 (4) Simulation du bilan hydrique du réservoir du barrage de Yamnon

Non à court terme Yamnon  
 Capacité de stockage 64,7m  
 Niveau à l'arrêt 15m  
 Niveau normal 30,3m

Volume utile de réservoir 2 814 000 (m<sup>3</sup>)  
 Volume des morts 150 000 (m<sup>3</sup>)  
 Volume total de réservoir 2 870 000 (m<sup>3</sup>)

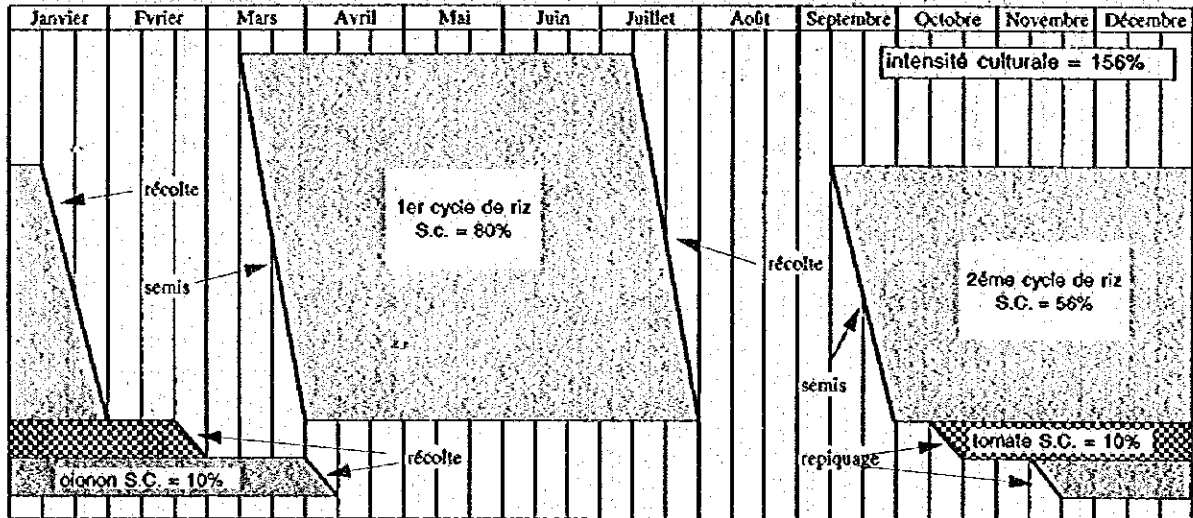
Évaporation moyenne du réservoir 690 (mm/2)  
 Précipitation 325,4 (mm/2)  
 Niveau normal de réservoir 32,5m

(1) Période		(2) Demande en eau de décharge			(3) Débit entrant au réservoir		(4) Précipitation sur le réservoir		(5) Précipitation	(6) Évaporation		(7) Volume réservoir de réserve (2-5)-(6)-(3)-(4)		(8) Volume total (m <sup>3</sup> )	(9) Déversement (m <sup>3</sup> /mois)
Année	Mois	(m <sup>3</sup> /he)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> /mois)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /mois)	(mm/mois)	(mm/mois)	(mm/mois)	(mm-Ann)	(mm/mois)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /mois)	
1960	Jan.	0,09	1 851,8	103 750,2	0,300	0,0	41,2	18 776,0	10 087,4	4,45	80 216,0	100 280,6	704 210,0	0,0	
	Fév.	0,07	1 482,3	81 000,0	0,300	0,0	51,6	24 768,0	8 111,2	3,63	64 918,0	98 364,2	752 579,1	0,0	
	Mars	0,10	2 170,1	177 616,0	0,000	0,0	3,0	1 440,0	10 087,4	4,61	88 596,0	254 861,1	1 017 438,2	0,0	
	Avr.	0,15	3 140,7	320 275,0	0,000	0,0	14 377,4	120,0	9 786,0	4,80	98 120,0	127 084,2	1 144 520,4	0,0	
	Mai	1,21	2 248,1	181 981,7	0,000	0,0	21 812,2	71,4	34 272,0	10 087,4	4,51	67 108,0	203 580,7	1 348 100,1	0,0
	Juin	0,15	1 844,7	82 148,5	0,000	0,0	124 215,9	174,9	83 790,0	9 786,0	3,91	58 304,0	-49 765,0	1 258 348,1	0,0
	Juillet	0,72	1 918,0	107 300,4	0,004	0,004	10 308,4	11,9	5 664,0	10 087,4	3,24	48 211,2	140 895,0	1 448 232,7	0,0
	Août	0,30	0,0	0,0	0,304	10 794,8	7,9	3 800,0	10 087,4	3,07	45 881,0	41 874,9	1 489 808,9	0,0	
	Sept.	0,73	1 832,3	108 504,0	0,000	0,0	142,9	68 592,0	9 786,0	3,58	81 120,0	68 874,6	1 538 481,5	0,0	
	Oct.	0,46	1 238,1	69 254,3	0,101	871 827,8	77,2	37 056,0	10 087,4	4,12	81 305,0	-167 736,2	1 420 745,3	0,0	
	Nov.	0,12	1 614,5	80 458,0	0,121	813 473,9	113,1	58 248,0	9 786,0	3,50	64 900,0	-208 841,0	1 217 100,5	0,0	
	Déc.	0,74	1 985,3	111 238,0	0,000	0,0	71,0	34 464,0	10 087,4	4,02	50 917,0	148 671,8	1 363 778,1	0,0	
1961	Jan.	0,08	1 804,3	102 222,1	0,000	0,0	11,0	5 712,0	10 087,4	4,45	80 216,0	172 113,5	1 536 595,0	0,0	
	Fév.	0,16	1 501,0	84 514,0	0,000	0,0	25,0	12 000,0	8 111,2	3,63	64 918,0	70 477,8	1 607 063,4	0,0	
	Mars	0,14	2 510,0	141 134,1	0,000	0,0	60,5	47 780,0	10 087,4	4,61	88 596,0	172 030,5	1 778 121,8	0,0	
	Avr.	0,17	1 407,8	83 514,4	0,004	11 074,8	122,0	58 982,0	9 786,0	4,30	86 120,0	82 125,6	1 871 251,3	0,0	
	Mai	0,16	1 798,1	98 262,1	0,000	128 899,3	210,1	100 048,0	10 087,4	4,51	67 108,0	54 368,0	1 816 802,9	0,0	
	Juin	1,08	2 730,7	153 480,0	0,005	19 852,9	41,5	18 300,0	9 786,0	3,91	58 304,0	185 961,4	1 902 873,7	0,0	
	Juillet	0,45	1 077,2	60 344,4	0,000	86 023,2	60,0	33 120,0	10 087,4	3,24	48 211,2	-3 490,2	1 900 383,5	0,0	
	Août	0,30	0,0	0,0	0,050	146 854,3	86,4	39 512,0	10 087,4	3,07	45 881,0	-124 367,2	1 875 026,3	0,0	
	Sept.	0,75	1 832,2	108 257,0	0,138	357 257,8	112,0	58 780,0	9 786,0	3,58	81 120,0	-241 877,2	1 633 148,7	0,0	
	Oct.	0,47	1 794,3	100 533,4	0,141	878 467,0	67,3	48 794,0	10 087,4	4,12	81 305,0	-252 744,8	1 378 874,1	0,0	
	Nov.	0,10	2 303,8	129 070,8	0,000	84 425,0	45,8	21 804,0	9 786,0	4,50	84 900,0	87 238,9	1 467 103,0	0,0	
	Déc.	0,16	2 421,1	146 352,2	0,000	0,0	13,9	6 672,0	10 087,4	4,02	50 917,0	210 039,2	1 677 192,2	0,0	
1962	Jan.	0,06	1 757,8	98 492,2	0,000	0,0	1,0	4 120,0	10 087,4	4,45	80 216,0	173 880,8	1 851 076,0	0,0	
	Fév.	0,17	1 621,8	10 244,3	0,000	0,0	10,2	4 806,0	8 111,2	3,63	67 235,0	82 016,5	1 933 091,3	0,0	
	Mars	1,02	2 710,0	152 341,1	0,000	0,0	51,4	24 672,0	10 087,4	4,61	88 596,0	228 653,3	2 138 444,6	0,0	
	Avr.	0,74	1 818,8	107 380,6	0,011	28 492,4	183,1	87 888,0	9 786,0	4,30	86 120,0	86 854,2	2 226 308,8	0,0	
	Mai	0,72	1 825,8	108 120,3	0,020	70 740,2	168,7	80 676,0	10 087,4	4,51	67 108,0	25 590,3	2 234 828,1	0,0	
	Juin	1,05	2 715,1	152 121,1	0,000	22 208,0	54,1	26 928,0	9 786,0	3,91	58 304,0	105 054,1	2 403 878,2	0,0	
	Juillet	0,12	1 882,8	88 168,2	0,025	86 783,5	56,9	26 400,0	10 087,4	3,24	48 211,2	58 293,0	2 462 251,2	0,0	
	Août	0,30	0,0	0,0	0,301	9 022,5	2,1	1 008,0	10 087,4	3,07	45 881,0	51 738,5	2 514 000,0	0,0	
	Sept.	0,16	1 501,7	84 136,8	0,102	876 887,7	112,3	63 804,0	9 786,0	3,58	81 120,0	-185 062,1	2 328 937,9	0,0	
	Oct.	0,44	1 707,3	85 054,1	0,103	818 125,8	150,0	72 000,0	10 087,4	4,12	81 305,0	-223 074,5	1 906 873,4	0,0	
	Nov.	0,11	2 388,8	132 591,0	0,055	141 807,7	61,7	28 616,0	9 786,0	4,50	84 900,0	36 811,0	1 541 805,4	0,0	
	Déc.	0,16	2 621,1	148 054,2	0,000	0,0	0,0	0,0	10 087,4	4,02	50 917,0	210 761,2	1 758 558,0	0,0	

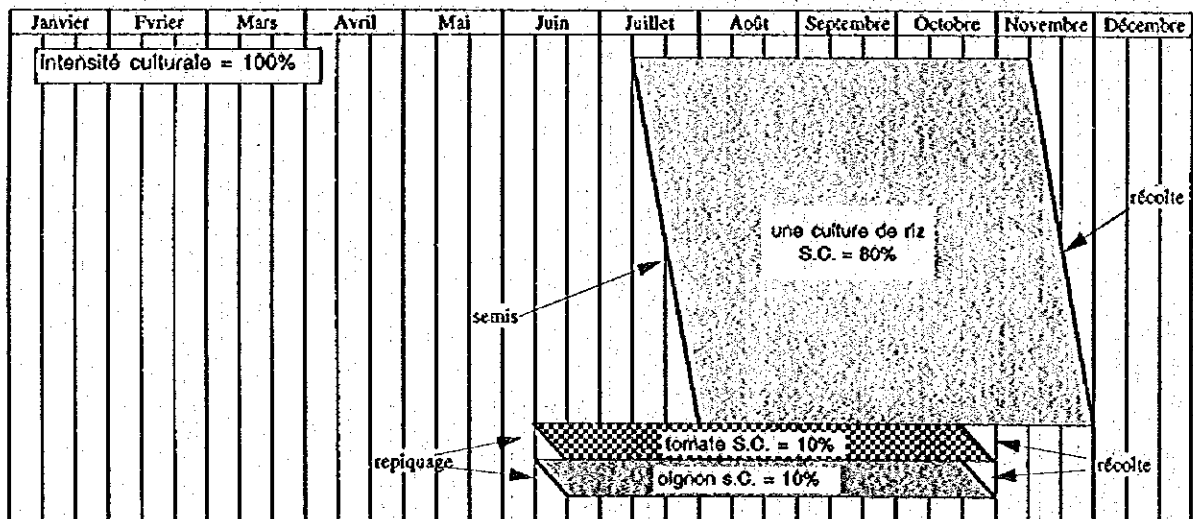
Tableau F-7 Demande en eau par cycle de paddy pour les options 2,3 et les zones prioritaires de développement sur les affluents (cas de sols limoneux-argileux)

Année	1er Cycle de Paddy										2ème Cycle de Paddy										Total (ton/ha)		
	Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Total		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre			Janvier	
	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)	(lit/ha)	(ton/ha)		(lit/ha)	(ton/ha)
	1.09	2.910.5	1.26	3.265.9	1.42	3.812.3	0.89	2.298.2	0.62	1.651.7	13.938.6	0.85	2.194.6	-0.82	2.205.2	1.56	4.043.5	1.60	4.294.4	1.07	2.865.9	15.603.6	
1973	0.93	2.690.9	1.01	2.609.3	1.22	3.267.6	0.95	2.453.8	0.65	1.749.9	12.571.5	0.72	1.866.2	1.21	3.240.9	1.60	4.138.6	1.57	4.214.0	1.03	2.758.8	16.218.4	
1974	0.97	2.607.0	1.29	3.335.0	0.35	937.4	1.37	3.542.4	0.33	892.8	11.314.7	1.08	2.790.7	1.00	2.687.3	1.54	3.983.0	1.56	4.187.2	1.07	2.865.9	16.514.2	
1975	0.93	2.699.8	1.33	3.447.4	1.08	2.883.7	0.19	483.8	0.77	2.062.4	11.377.2	1.24	3.481.9	1.18	3.160.5	1.20	3.119.0	1.60	4.294.4	1.07	2.865.9	16.921.7	
1976	1.07	2.865.9	1.44	3.741.1	0.97	2.589.1	1.08	2.799.4	0.76	2.026.7	14.022.1	0.96	2.479.7	1.13	3.026.6	1.66	4.302.7	1.42	3.803.3	1.03	2.767.7	16.380.0	
1977	1.20	3.214.1	0.33	855.4	1.25	3.348.0	0.72	1.857.6	0.87	2.321.3	11.594.3	1.03	2.669.8	1.24	3.312.3	1.23	3.179.5	1.53	4.089.0	1.07	2.865.9	16.116.5	
1978	1.13	3.035.5	1.27	3.291.8	0.71	1.904.7	0.86	2.229.1	0.58	1.544.5	12.002.7	0.84	2.177.3	1.16	3.106.9	1.57	4.078.1	1.33	3.562.3	1.05	2.812.3	15.736.9	
1979	1.08	2.883.7	1.29	3.352.3	1.21	3.240.9	1.12	2.894.4	0.79	2.107.0	14.478.3	0.82	2.194.1	1.07	2.865.9	1.39	3.611.5	1.60	4.294.4	0.97	2.598.0	15.503.9	
1980	0.94	2.517.7	1.22	3.153.6	1.13	3.017.7	0.99	2.574.7	0.44	1.169.6	12.433.2	1.16	3.006.7	0.88	2.357.0	1.66	4.302.7	1.60	4.294.4	1.07	2.865.9	16.826.7	
1981	1.01	2.705.2	0.76	1.961.3	1.02	2.732.0	0.75	1.935.4	0.69	1.839.2	11.775.0	1.33	3.447.4	1.35	3.624.8	1.41	3.663.4	1.60	4.294.4	1.07	2.865.9	17.895.7	
1982	1.25	3.356.9	1.09	2.833.9	0.65	1.749.9	0.57	1.486.1	0.94	2.517.7	11.944.5	1.15	2.980.8	1.52	4.071.2	1.61	4.164.5	1.46	3.910.5	1.07	2.865.9	17.992.8	
1983	1.02	2.723.0	1.38	3.535.6	0.93	2.699.8	0.87	2.263.7	0.63	1.678.5	12.750.6	0.99	2.574.7	0.62	1.651.7	1.60	4.147.2	1.60	4.294.4	0.79	2.124.9	14.772.8	
1984	1.13	3.017.7	1.06	2.747.5	1.36	3.642.6	0.78	2.030.4	0.48	1.830.2	13.268.4	1.25	3.248.6	0.96	2.580.2	1.50	3.879.4	1.53	4.098.0	1.07	2.865.9	16.672.0	
1985	1.14	3.062.3	1.52	3.939.8	0.94	2.517.7	1.25	3.240.0	0.80	2.142.7	14.902.6	0.77	1.987.2	0.89	2.392.7	1.60	4.147.2	1.60	4.294.4	1.07	2.865.9	15.687.4	
1986	1.26	3.374.8	1.62	4.207.7	1.18	3.169.4	0.70	1.865.8	0.86	2.312.4	14.870.0	0.46	1.201.0	1.01	2.705.2	1.66	4.302.7	1.56	4.169.4	1.07	2.865.9	15.244.1	
1987	1.07	2.874.8	1.10	2.851.2	0.90	2.419.5	1.00	2.600.6	0.59	1.580.3	12.326.4	1.00	2.600.6	1.30	3.473.0	1.23	3.196.8	1.57	4.214.0	1.01	2.696.3	16.180.7	
1988	1.12	3.008.7	1.08	2.790.7	1.46	3.919.4	0.53	1.372.8	0.46	1.232.1	12.324.7	0.88	2.281.0	0.62	1.649.5	1.48	3.827.5	1.57	4.205.1	1.07	2.865.9	14.849.0	
1989	1.41	3.776.5	1.04	2.687.0	1.51	4.044.4	0.79	2.056.3	0.91	2.437.3	15.001.6	1.29	3.335.0	0.77	2.053.4	1.08	2.799.4	1.28	3.428.4	1.07	2.865.9	14.482.1	
1990	1.14	3.053.4	0.72	1.857.6	0.85	2.285.6	1.32	3.421.4	0.50	1.348.1	11.966.1	1.31	3.386.9	1.15	3.089.1	1.49	3.853.4	1.60	4.294.4	1.06	2.848.0	17.471.8	
1991	1.22	3.276.6	0.92	2.393.3	0.89	2.383.8	1.31	3.395.5	0.79	2.115.9	13.565.1	1.03	2.678.4	1.09	2.926.4	1.53	3.957.1	1.60	4.294.4	1.04	2.794.5	16.682.7	
Ave.	1.11	2.962.8	1.14	2.945.4	1.05	2.818.1	0.90	2.337.1	0.68	1.928.0	12.891.4	1.01	2.626.1	1.05	2.810.1	1.48	3.834.9	1.54	4.126.5	1.04	2.789.6	16.187.2	

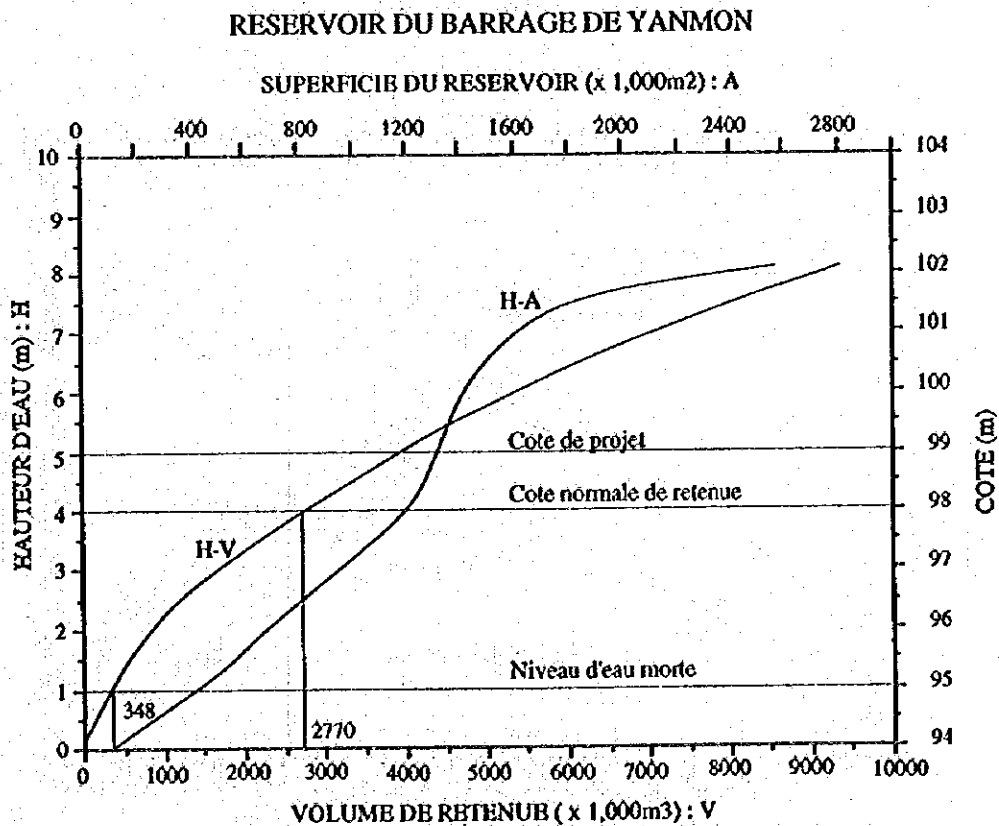
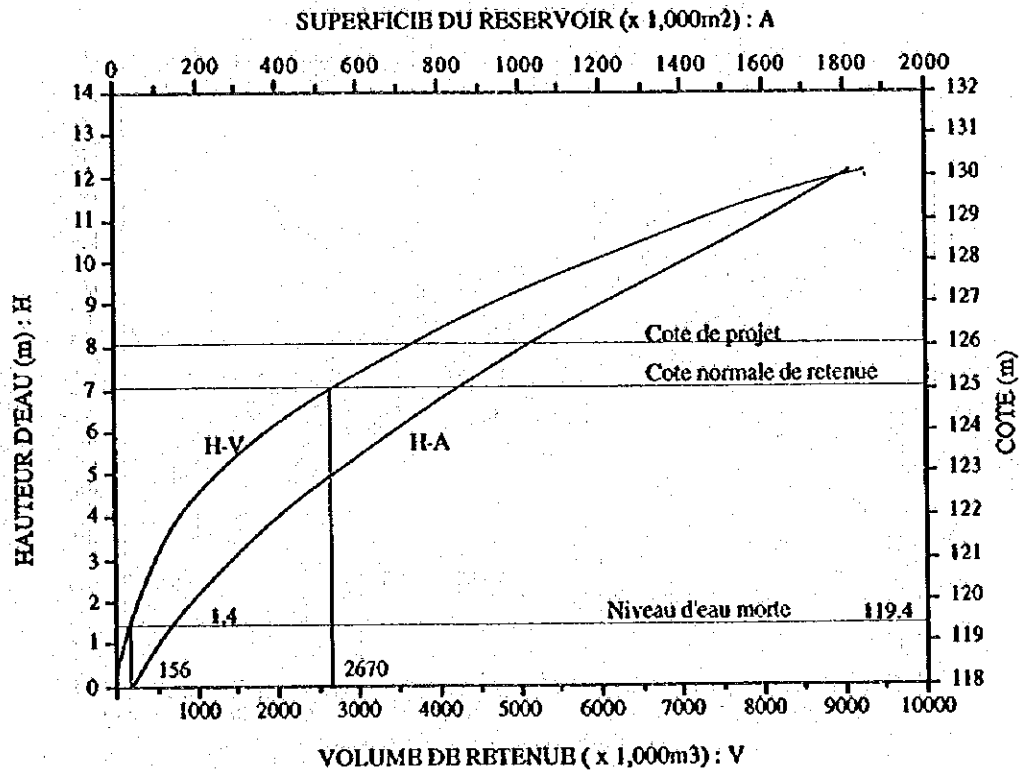
**Développement le long des affluents et  
Option 2 et 3 - Développement avec barrages le long du N'zi**



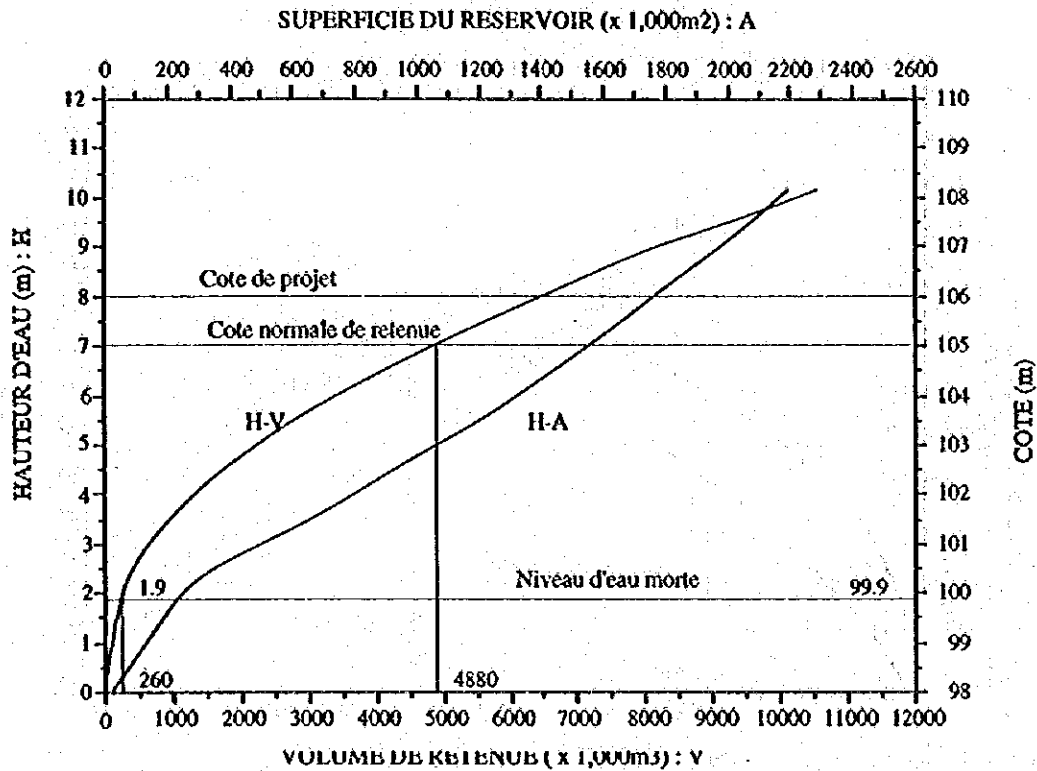
**Option 1 - Développement sans barrages le long du N'zi**



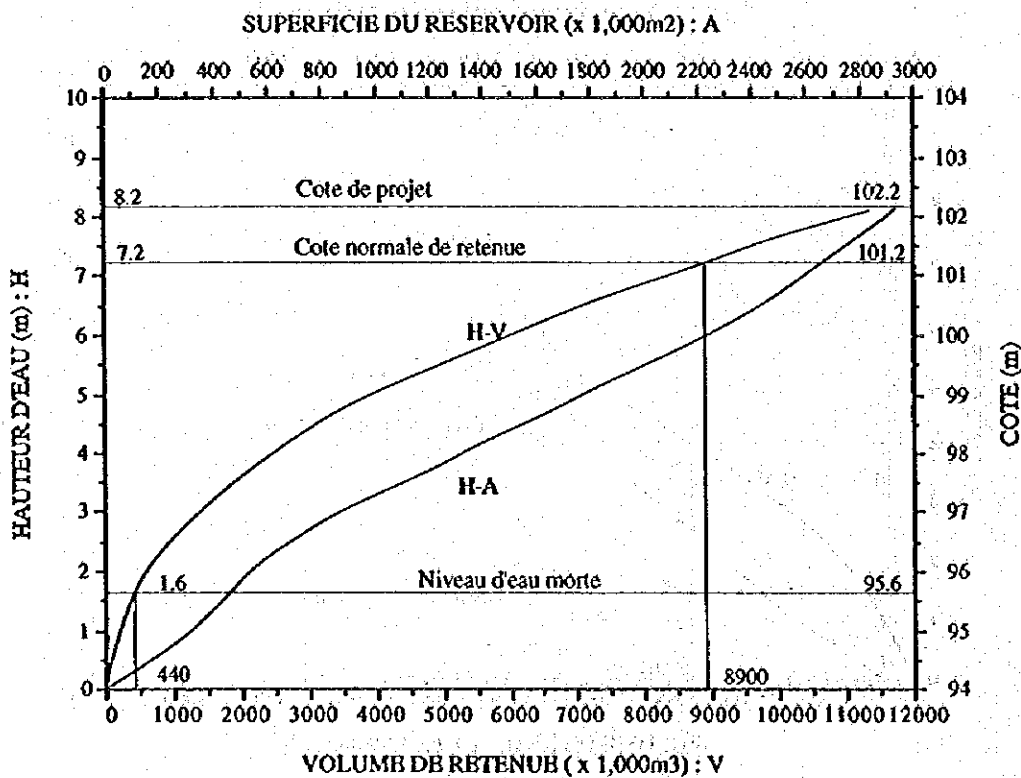
**Fig. F-1 Système de cultures adopté par option**



**Figure F-2-1** Courbe du niveau d'eau- volume de retenue-superficie du réservoir



**RESERVOIR DU BARRAGE DE EHOUB**



**RESERVOIR DU BARRAGE DE ATOFOU**

**Figure F-2-2 Courbe du niveau d'eau- volume de retenue-superficie du réservoir**