

Adéquation de l'offre et de la demande en eau

Dynamique hydrologique de l'Anambé (Sénégal)

Honoré Dacosta

Hydrologue

Adrien Coly

Hydrologue

Pape Ousmane Soumaré

Géographe

La recherche de la sécurité alimentaire par les pays soudano-sahéliens – durement frappés par les déficits pluviométriques observés depuis 1970 – a conduit le Sénégal à initier comme ses voisins des politiques d'aménagement et de gestion des ressources en eau à l'échelle des bassins versants. Dans ce cadre, la « Société de développement agricole et industriel » (Sodagri) a été chargée de l'aménagement du bassin de l'Anambé, affluent de la Kayanga en Casamance (sud du Sénégal), dont la partie centrale est une vaste cuvette inondable de l'ordre de 16 000 ha. Les objectifs initiaux étaient la gestion intégrée des ressources naturelles avec une intégration agriculture, élevage et pêche continentale. Après de nombreux aménagements durant deux décennies, une analyse fine de la gestion de la cuvette montre d'une part, que le système de l'Anambé fonctionne dans un contexte de déficit hydrique évalué à près de 60 % de la moyenne pour la décennie 1990, et cela malgré la reprise de la pluviométrie observée depuis 1992 (Soumaré, 1999). Les effets cumulés de la sécheresse récente se font toujours sentir sur la disponibilité des réserves en eau des différents barrages qui n'arrivent pas à se remplir. D'autre part, l'examen du système utilisateur permet d'observer de nombreuses défaillances

dans les usages de la ressource en eau, notamment pour l'agriculture, principale consommatrice d'eau. Le bilan de l'eau présente une efficacité à l'irrigation de près de 65 % qui, à elle seule, met en cause la qualité des aménagements réalisés et les pratiques utilisées en matière d'irrigation (comme l'arrosage, l'entretien des canaux, ...).

La présente communication analyse l'adéquation entre l'offre et la demande en eau dans cette plaine inondable pour essayer de comprendre les causes des dysfonctionnements constatés au niveau de la gestion de la ressource en eau.

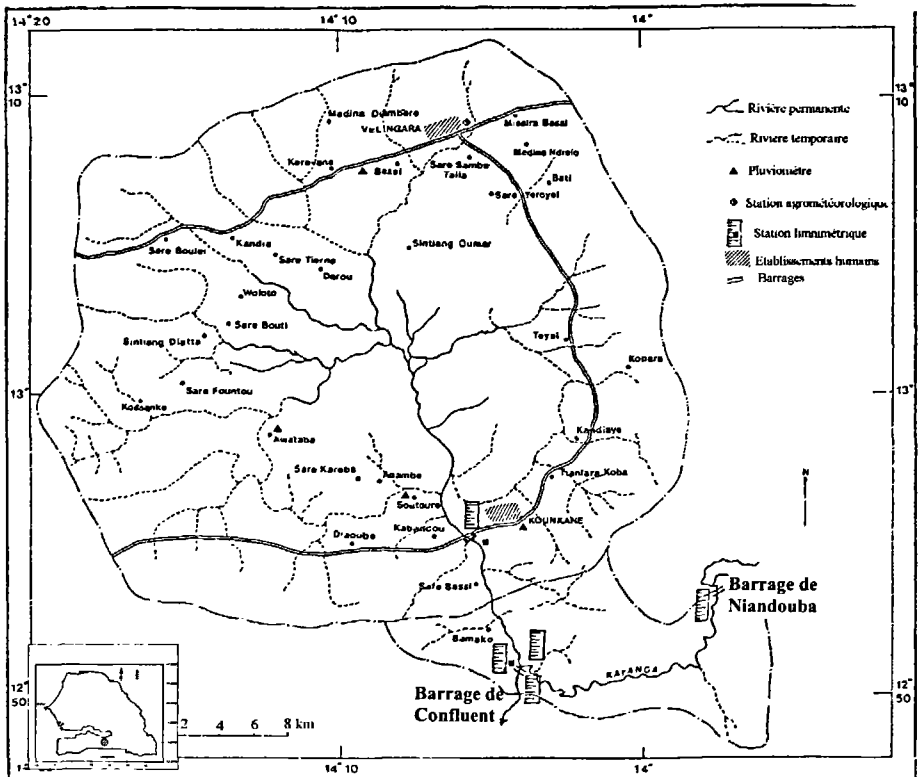


Figure 1
Situation et carte du bassin versant de l'Anambé
(Casamance, Sénégal).

■ Cadre physique

L'Anambé, affluent de la Kayanga qui prend sa source en République de Guinée, draine un bassin versant de 1 100 km². L'Anambé coule suivant une orientation nord-sud jusqu'à sa confluence avec la Kayanga, à 10 km au sud de Kounkané (Dacosta et Gomez, 1998). Le bassin de l'Anambé a une forme presque circulaire avec un pédoncule qui le relie à la Kayanga (fig. 1). L'Anambé et ses affluents ont un tracé assez complexe. En effet, si son axe principal a un tracé simple, la forme de la cuvette crée une ramification importante des affluents de troisième ordre en rive droite, avec une convergence du réseau secondaire vers le centre de la cuvette (fig. 1). La rive gauche, quant à elle, reçoit quelques tributaires à écoulement temporaire. Les unités de paysages sont les suivantes, en allant du centre vers la périphérie (Soumaré, 1999) :

- *la plaine centrale* d'inondation dont les pentes sont très faibles (0,1 %) avec le chenal de l'Anambé : elle s'étend jusqu'à la cote 21 m, la submersion y est prolongée en-dehors de la saison des pluies à cause des difficultés de drainage au niveau du canal exutoire ; en saison sèche, une forte dessiccation affecte les sols à forte teneur en argile ;
- *les terrasses inférieures* forment un ensemble de terrasses à pentes comparables à celle de la plaine d'inondation, elles s'étendent jusqu'aux altitudes 24 m ; la jonction avec la plaine d'inondation et les terrasses supérieures se fait par des ruptures de pentes (de l'ordre de 0,3 %) ;
- *les terrasses supérieures* font suite aux précédentes et couvrent une superficie d'environ 16 010 ha, où l'essentiel des aménagements est localisé (phases I et II a) ;
- *les pentes sableuses* (cote 26 m) correspondent au glacis et constituent la zone de transition vers les plateaux cuirassés qui forment le haut de la toposéquence (altitude supérieure à 28 m).

Les formations géologiques superficielles de l'ensemble de la zone sont constituées par le Continental terminal qui surmonte le socle. Elles sont formées de sédiments continentaux, notamment de grès hétérométriques argileux bariolés qui, par endroit, deviennent sablo-argileux en fonction de la topographie (Michel, 1973 ; Le Priol, 1983). Sur le plan géomorphologique, le relief est constitué

de bas plateaux disséqués par un réseau hydrographique peu dense. Le raccordement des plateaux à la cuvette se fait par un système de glacis et de terrasses, souvent composites, conduisant au thalweg qui est peu encaissé. Les pentes longitudinales et transversales sont assez faibles et varient suivant les éléments de la toposéquence. Cette faiblesse des pentes dans le bassin de l'Anambé est à l'origine de la submersion de la partie centrale de la cuvette où se concentrent pendant la saison des pluies toutes les eaux de ruissellement provenant des plateaux alentour.

En ce qui concerne les sols, de nombreux travaux ont porté sur les différentes unités pédologiques mais aussi sur les processus qui régissent leur évolution. Dans le bassin de l'Anambé, on distingue trois grandes unités en allant des plateaux à la cuvette :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés sur les pentes sableuses et les plateaux avec un faciès sableux à sablo-limoneux ;
- les sols hydromorphes sur les terrasses supérieures et les bordures des vallées avec un faciès limoneux à argilo-sableux ;
- les sols vertiques dans la plaine centrale d'inondation où ils présentent un faciès argileux à limoneux.

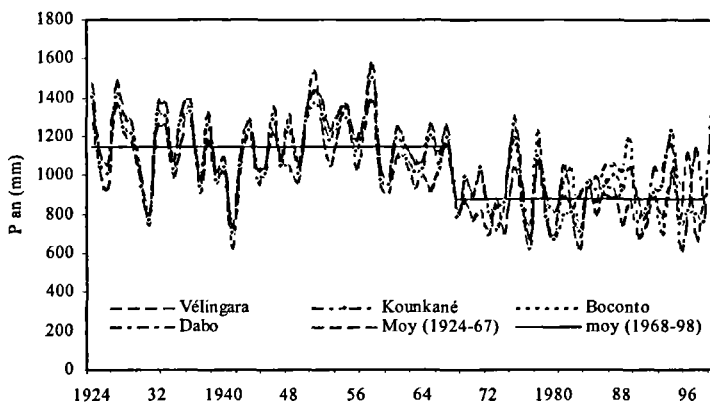
Disponibilités en eau

Les ressources en eau de l'Anambé sont constituées par les apports pluviométriques et les écoulements de la Kayanga détournés par le barrage Confluent pour le remplissage de la cuvette de l'Anambé. Les unes et les autres dépendent du régime climatique caractérisé par l'alternance d'une saison sèche assez courte et d'une saison des pluies plus longue.

Apports pluviométriques

Le bassin versant de l'Anambé appartient au domaine climatique soudanien avec une saison des pluies allant de juin à octobre. La saison sèche s'étend de novembre à mai. Les pluies annuelles sur le bassin varient faiblement du nord au sud (Dacosta, 1989). La figure 2 montre l'évolution de la pluviométrie annuelle sur quatre stations (Vélingara, Kounkané, Bonconto et Dabo) qui environnent

le bassin circonscrit dans un triangle Vélingara-Dabo-Bonconto. On constate une diminution des totaux pluviométriques depuis 1924 avec une amorce de remontée durant les années 90 et deux périodes nettement différenciées de part et d'autre de 1968 (tableau 1). Avant cette date, la pluie moyenne était de 1 160 mm. Elle est passée à 888 mm entre 1968 et 1998, ce qui représente un déficit de 273 mm.



■ Figure 2
Evolution de la pluviométrie annuelle (en mm)
des stations de Vélingara, Dabo, Kounkané et Bonconto
encadrant le bassin de l'Anambé.

■ Tableau 1
Caractéristiques pluviométriques des stations de l'Anambé
(normales pluviométriques en mm).

| Stations | 1931-1960 | 1941-1970 | 1951-1980 | 1961-1990 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vélingara | 1 101 | 1 053 | 965 | 877 |
| Kounkané | 1 161 | 1 129 | 1 056 | 935 |
| Bonconto | 1 196 | 1 164 | 1 091 | 989 |
| Dabo | 1 198 | 1 166 | 1 099 | 977 |

La pluie moyenne annuelle du bassin est calculée à partir de la station de Vélingara. Les valeurs fréquentielles et leurs récurrences sèches ou humides montrent que la différence entre les valeurs

fréquentielles est statistiquement significative quand on considère les sous-échantillons 1924-1967 et 1968-1998, surtout à partir de la décennale sèche pour les récurrences humides. La répartition saisonnière des pluies montre que l'essentiel des précipitations survient entre juin et fin septembre. Les hauteurs de pluies avant mai et après octobre sont négligeables (0,6 %) en comparaison des mois pluvieux.

Fonctionnement hydrologique

En régime naturel

L'hydrologie de la Kayanga est en apparence simple parce que résultant d'un régime pluviométrique unimodal à saison humide estivale (tableau 2). Cependant les données hydrologiques sont souvent incomplètes, les lacunes pouvant couvrir plusieurs mois, voire années : la station de Niapo (abandonnée), située sur la Kayanga à 200 m en amont du barrage Confluent et créée en 1974, a fonctionné par intermittence durant 6 ans. En fait, seule la station de Wassadou fonctionne plus ou moins correctement. Notons que le barrage Confluent vient seulement d'être équipé d'un limnigraphe après 17 ans de fonctionnement. Enfin, depuis la saison des pluies 1998, les deux barrages (Niandouba sur la Kayanga à 10 km en amont et Confluent) sont équipés de limnigraphes avec codeurs automatiques permettant un suivi synchronisé des plans d'eau des deux ouvrages (fig. 1). Cette situation a conduit le groupe « DHV consultant » à rechercher une relation pluie-débit permettant de reconstituer les apports de la Kayanga à Niapo (Soumaré, 1999).

Tableau 2
Débits moyens mensuels de la Kayanga
à Wassadou et à Niapo (m³/s).

| | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Janv | Fév | Mars | Avril | An |
|-----------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Wassadou 1974-1998 | 0,23 | 0,495 | 1,23 | 2,16 | 3,66 | 3,78 | 0,829 | 0,387 | 0,323 | 0,286 | 0,292 | 0,249 | 1,24 |
| Niapo 1980-1992 | 1,43 | 2,02 | 8,48 | 11,07 | 13,62 | 12,00 | 2,72 | 2,08 | 1,92 | 1,68 | 1,65 | 1,58 | 5,02 |

A partir de cette reconstitution, les apports en eau de l'Anambé sont estimés à 25 % des écoulements de la Kayanga à Niapo (tableau 3). On notera la très grande variabilité des écoulements sur la Kayanga, variabilité qui est du même ordre sur l'Anambé, c'est-à-dire de plus de 50 % sur la période humide 1932-1969 et de 68 % après 1970 (tableau 3). Cette situation explique la réduction drastique des disponibilités en eau dans la cuvette et les difficultés pour la Sodagri d'atteindre l'objectif de la double culture. Le supplément d'eau apporté par le barrage Confluent ne règle pas le problème puisque la Kayanga est, elle-même, assujettie à la même variabilité de ses écoulements. Il s'y ajoute les fuites (plus de 50 % des écoulements) résultant des erreurs dans la réalisation du barrage Confluent (digue de retenue défectueuse) qui réduisent les possibilités de stockage de l'eau.

Tableau 3

Caractéristiques des débits annuels (Q en $m^3 s^{-1}$) de la Kayanga à Niapo et de l'Anambé à Kounkané (C. V. : coefficient de variation).

| | Kayanga au pont de Niapo | | | Anambé au pont de Kounkané | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-------|----------------------------|-----------------------------|-------|
| | Q ($m^3 s^{-1}$) | Ec-type ($m^3 s^{-1}$) | C. V. | Q ($m^3 s^{-1}$) | Ec-type ($m^3 s^{-1}$) | C. V. |
| max | 15,408 | | | 3,852 | | |
| 75 % | 6,699 | | | 1,675 | | |
| médiane (50 %) | 4,407 | | | 1,102 | | |
| 25 % | 2,328 | | | 0,582 | | |
| min | 0,155 | | | 0,039 | | |
| moyenne 1932-1998 | 5,055 | 3,425 | 0,678 | 1,264 | 0,856 | 0,678 |
| moyenne 1932-1969 | 6,686 | 3,388 | 0,507 | 1,671 | 0,847 | 0,507 |
| moyenne 1970-1998 | 2,783 | 1,899 | 0,682 | 0,696 | 0,475 | 0,682 |

En régime influencé

Deux barrages ont été construits sur la Kayanga, à Niandouba (à l'amont) et à la confluence avec l'Anambé, et un seuil a été aménagé au niveau du pont de Kounkané (fig. 1). Le barrage Confluent fut réalisé en 1983 pour une capacité de réservoir de 34 millions de m^3 (avec un débit de dotation de $2 m^3 s^{-1}$). Le barrage de Niandouba a été nécessaire pour améliorer le dispositif qui n'était pas opérationnel; il fut réalisé en 1994 pour un

réservoir de 85 millions de m^3 et un débit de dotation de $4,2 m^3 s^{-1}$. Le seuil de Kounkané bloque l'exutoire du lac Waïma pour augmenter les possibilités de stockage en amont du pont de Kounkané lors des basses-eaux et permet ainsi une retenue de 25 millions de m^3 à l'intérieur de la plaine inondable de l'Anambé pour la réalisation de projets hydroagricoles (fig. 3). Le système Kayanga-Anambé se présente finalement comme une suite de réservoirs et d'axes hydrauliques : à l'amont, le réservoir de Niandouba avec 85 millions de m^3 , l'axe hydraulique Niandouba-barrage Confluent, puis le réservoir du barrage Confluent de 34 millions de m^3 et enfin le réservoir du lac Waïma au seuil du pont de Kounkané avec 25 millions de m^3 . Le fonctionnement hydrologique de ce système Anambé-Kayanga est relativement simple et purement gravitaire : le réservoir de la confluence, qui reçoit les eaux en provenance du barrage Niandouba, remplit par gravité le lac Waïma qui reçoit aussi les eaux de ruissellement des versants. En basses-eaux, une partie des eaux est piégée dans le lac Waïma par le seuil du pont de Kounkané qui empêche la sortie des eaux vers la Kayanga. Ce réservoir est alors utilisé pour les activités hydroagricoles dans la plaine de l'Anambé.

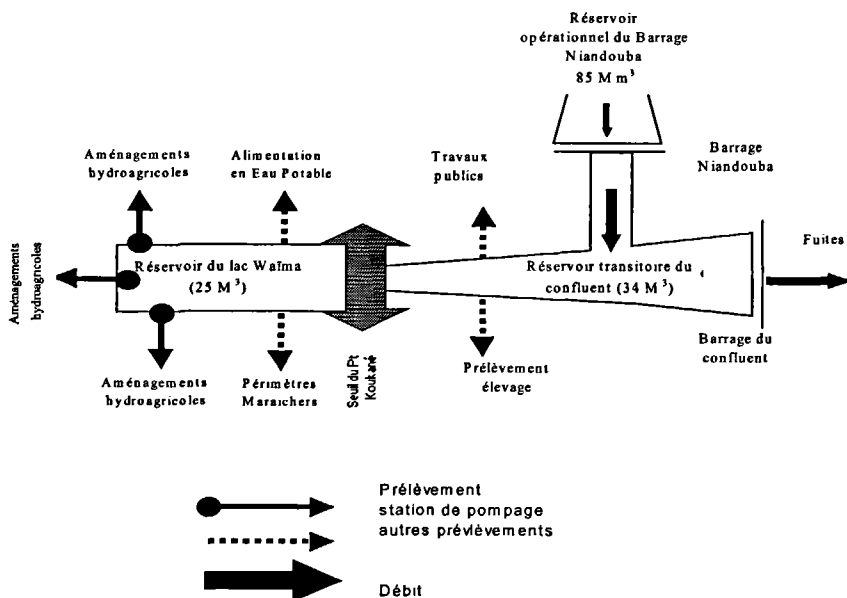


Figure 3
Schéma du dispositif général du système Kayanga-Anambé.

Mise en valeur agricole et demande en eau

Les aménagements hydroagricoles

La mise en valeur du bassin de l'Anambé a été faite par la Sodagri, société anonyme d'économie mixte, dont le but est la résorption du déficit céréalier au Sénégal. Créée en août 1974, son action a bénéficié de l'appui de différents bailleurs de fonds arabes et européens pour un total estimé à 227 630 millions de F CFA. La société avait pour mission d'identifier les zones à potentiel rizicole, de réaliser les études et l'exécution des projets identifiés et d'en assurer le fonctionnement dans une optique de développement intégré de la Haute Casamance. Suite aux études du « Groupement d'études et de réalisation de la Casamance » (Gerca) en 1958, la Sodagri a réalisé ses premières études dans la décennie 1970-1980. Celles-ci précéderent la réalisation du barrage du Confluent. La décennie 1990 connut la phase de révision de certaines études et se caractérise par la réalisation en 1993 du plan directeur PDBA définissant le programme d'action ci-après :

- actions sectorielles (plan d'aménagement hydraulique, mise en valeur hydroagricole, agriculture pluviale, développement de l'élevage, développement forestier, développement piscicole...);
- infrastructures rurales (alimentation en eau et désenclavement routier);
- actions connexes (programmes de santé, d'éducation, de protection de l'environnement);
- actions d'accompagnement (formation, gestion des infrastructures, crédit agricole, attribution des terres).

L'aménagement hydroagricole du bassin de l'Anambé est basé sur le principe de la mobilisation des ressources en eau du système Anambé-Kayanga et sur leur utilisation pour l'irrigation des terres aptes à la riziculture dans la partie centrale du bassin. Le projet initial de 1980 prévoyait près de 16 000 ha mais c'est finalement les terres situées entre les cotes +22 et +27 m IGN qui ont été retenues pour une superficie estimée à environ 5 000 ha, réparties sur 5 secteurs pour des commodités d'irrigation. Chaque secteur est connecté à une station de pompage, sauf les secteurs 1 et 2 qui ont la même station. Leur seuil de pompage est de 18,5 m. Un

système de motopompes est également disponible pour la contre-saison. Les superficies occupent 2 630 ha en rive droite et 1 200 ha en rive gauche. Ces périmètres sont de forme géométrique variable d'une superficie allant de 0,80 à 1,35 ha.

Cadre des activités et système d'utilisation de l'eau

Cadre des activités traditionnelles

Les activités traditionnelles concernent surtout les cultures traditionnelles et l'élevage.

Les cultures traditionnelles sont principalement des cultures céréalières. Cette agriculture se faisait sur les plateaux et les bas-fonds. Le plateau était le domaine des hommes où ils cultivaient le maïs, le mil et le sorgho alors que le bas-fond était l'apanage des femmes qui y pratiquaient la riziculture. L'agriculture traditionnelle était confrontée à des difficultés liées à l'obsolescence de l'outil, au manque d'intrants agricoles et dans une moindre mesure, au déficit pluviométrique (Diouf, 1999). C'est pourquoi la Sodagri prévoyait d'intensifier les cultures sous pluies sur 50 % des surfaces, soit 10 000 ha.

L'élevage peul dans le bassin de l'Anambé est semi-sédentarisé. Le bétail estimé à 39 780 têtes en 1990 comprend surtout des bovins (qui représentent 40 % du cheptel total) et quelques équins et asins, des ovins et des caprins. Cette activité connaît beaucoup de contraintes, notamment d'abreuvement. Ces difficultés entraînent actuellement un mouvement des troupeaux vers les aménagements hydroagricoles. La Sodagri a initié un programme d'élevage pour 10 000 bovins et 20 000 ruminants afin de compenser les 5 % de parcours perdus par la réalisation des aménagements hydroagricoles.

Système d'utilisation de la ressource en eau pour les activités « modernes »

Les activités dites « modernes » sont dominées par la riziculture qui a concerné près de 6 000 ha entre 1988 et 1992, les prévisions ayant été ramenées de 16 000 à 5 000 hectares. Sur ce total, près de 1 365 ha ont été aménagés. Ces activités se déroulent selon un

calendrier cultural très simple : une mise en valeur en hivernage (juin à octobre) et une autre en contre-saison (décembre à avril).

De 1988 à 1992, la mise en valeur du bassin de l'Anambé présente des différences énormes entre les superficies prévues, celles aménagées et celles récoltées (tableau 4 et fig. 4). De façon évidente, les prévisions ont été trop ambitieuses, et le processus des réalisations toujours en retard justifie des superficies récoltées qui sont paradoxalement plus importantes en périmètres non-aménagés que celles sur périmètres aménagés, du fait de la lenteur des réalisations et des stratégies paysannes d'occupation de l'espace pour contourner les dispositions de la loi sur le domaine national. Ce qui fait que les populations occupent les périmètres non-aménagés qui sur la période de référence représentent près de 75 à 90 % des surfaces emblavées.

Tout se passe comme-ci les populations anticipaient l'aménagement. L'ampleur de leur action fausse la stratégie de mise en valeur de l'Anambé et installe le système dans une situation d'ambiguïté et d'anarchie totale préjudiciable à une gestion des eaux efficace. Ainsi on note par exemple la quasi inexistence d'une contre-saison qui dans la période de référence ne représentent que 5 à 25 % de la mise en valeur, cette proportion s'effritant au fil des années (tableau 4).

Tableau 4

Superficies rizicoles prévues, aménagées (Sup. aména.) et réellement récoltées en hectares, dans la plaine inondable du bassin de l'Anambé (de 1988 à 1992, par cycle hydrologique).
Hivernage : saison des pluies ; C-S : culture de contre-saison.

| Années | Sup. prévues (ha) | Sup. aména. (ha) | Superficies récoltées (en ha) | | | | | | |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|-----|-------------------------|-----------|-----|-------|
| | | | Total (ha) | Périmètres aménagés | | Périmètres non-aménagés | | | |
| | | | | Hivernage | C-S | Total | Hivernage | C-S | Total |
| 1988/89 | 28 226 | 3 233 | 5 826 | 639 | 137 | 776 | 5 050 | 0 | 5 050 |
| 1989/90 | 36 442 | 4 175 | 6 200 | 850 | 300 | 1 150 | 5 050 | 0 | 5 050 |
| 1990/91 | 41 306 | 2 553 | 9 972 | 976 | 40 | 1 016 | 8 956 | 0 | 8 956 |
| 1991/92 | 47 180 | 1 303 | 6 674 | 644 | 30 | 674 | 6 000 | 0 | 6 000 |
| 1992/93 | 53 200 | 780 | 4 223 | 223 | 0 | 223 | 4 000 | 0 | 4 000 |
| Moyenne | 41 271 | 2 409 | 6 579 | 667 | 101 | 768 | 5 811 | 0 | 5 811 |

Source : Plan directeur Anambé, Sodagri DEES (1997) cité par Diouf (1999).

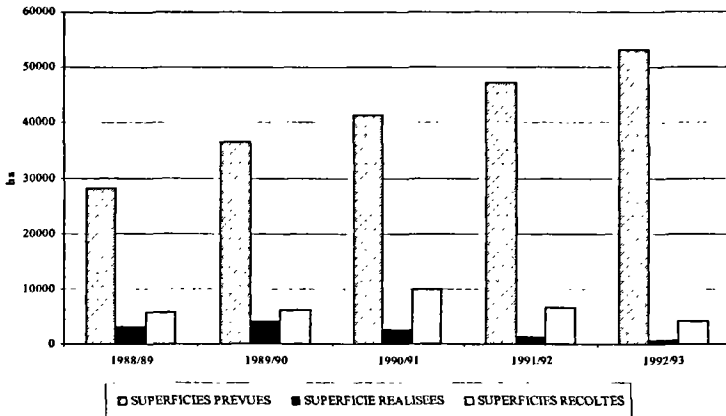


Figure 4

Evolution comparée des superficies prévues, réalisées et récoltées.

Evolution saisonnière de la demande en eau

L'évolution saisonnière de la demande en eau est fonction des spéculations agricoles, et donc des besoins en eau des superficies emblavées. En tenant compte des possibilités d'aménagement et d'une intensité culturale de 1,6, une étude de la répartition saisonnière des volumes d'eau utilisables par l'irrigation est possible. Ce volume qui exprime le besoin permet la gestion de la ressource. En fonction du niveau d'aménagement et des perspectives de mise en valeur agricole, deux scénarios semblent intéressants pour l'analyse de la variabilité inter-saisonnière de la demande :

- scénario n° 1 : 5 000 ha en hivernage et 3 000 ha en contre-saison (maximum prévu par la Sodagri) ;
- scénario n° 2 : 2 500 ha et 1 500 ha (situation moyenne la plus vraisemblable).

La demande totale annuelle en eau pour le scénario n° 1 est de l'ordre de 107 millions de m³ alors qu'elle est de seulement 53 millions de m³ pour le scénario n° 2 (tableau 5). Au cours de l'année, cette demande évolue progressivement avec deux maximums dans l'année : pendant la première contre-saison, elle atteint son maximum au mois de mars alors qu'en hivernage la demande est maximale en juillet. Cela s'explique, certes, par les conditions agrométéorologiques mais surtout par le fait qu'il y a un

grand nombre d'agriculteurs qui aménagent simultanément, d'où une forte extension des superficies emblavées. Il est important de noter que quel que soit le scénario, les besoins en eau lors de la première contre-saison atteignent les mêmes valeurs qu'en hivernage malgré des superficies relativement moins étendues. Enfin, en contre-saison de fin d'année, les besoins en eau sont faibles et restent largement inférieurs à ceux des mois précédents.

Tableau 5

Evolution mensuelle du volume d'eau du lac Waïma (dans des conditions moyennes de pluviométrie) et de la demande en eau (en 10^3 m^3) en fonction de deux scénarios de mise en culture : le scénario 1 prévoit 5 000 ha en hivernage et 3 000 ha en contre-saison (et correspond à la prévision Sodagri), le scénario 2 prévoit 2 500 ha en hivernage et 1 500 ha en contre-saison (et correspond à la situation vraisemblable).

| | | Volume lac Waïma | Demande en eau | |
|----------------------------------|-------|---------------------|----------------|------------|
| | | | scénario 1 | scénario 2 |
| <i>contre- saison 1</i> | Janv. | 11 903 | 9 439 | 4 720 |
| | Fév. | 10 055 | 11 239 | 5 620 |
| | Mars | 9 593 | 15 308 | 7 654 |
| | Avril | 6 502 | 13 448 | 6 507 |
| <i>saison des pluies</i> | Mai | 7 560 | - | - |
| | Juin | 8 900 | 4 620 | 2 310 |
| | Juil. | 14 220 | 14 539 | 7 269 |
| | Août | 23 720 | 12 880 | 6 440 |
| | Sept. | 36 040 | 11 310 | 5 655 |
| | Oct. | 40 200 | 11 206 | 5 603 |
| <i>contre- saison 2</i> | Nov. | 45 000 | - | - |
| | Déc. | 30 920 | 2 864 | 1 432 |
| <i>Année</i> | | 244 613 | 106 853 | 53 210 |

Adéquation offre / demande

La relation offre / demande en eau doit être analysée non seulement en fonction des scénarios d'exploitation (comme envisagée ci-dessus) mais aussi en fonction des conditions

hydroclimatiques. La figure 5 illustre la relation offre / demande dans le cas d'une situation pluviométrique moyenne. En saison des pluies, la demande est satisfaite quel que soit le scénario adopté et la situation hydroclimatique envisagée : le réservoir du lac Waïma et son maintien en potentiel dû à la crue de la Kayanga permet de sécuriser les cultures dans la cuvette. La demande en eau pour les 5 000 ha prévisionnels (hypothèse haute du scénario 1) peut être satisfaite et la mise en culture des parcelles non-aménagées (et donc non prévues) ne remet pas en cause le système, sauf peut-être pour le mois de juillet où le scénario 1 est alors en limite supérieure acceptable. Par contre, la satisfaction des besoins en eau en saison sèche va dépendre du scénario envisagé car la mise en culture des 3 000 ha ne peut être satisfaite en mars et avril pour une situation hydroclimatique moyenne. Ainsi en cas de situation pluviométrique déficitaire, les cultures de contre-saison devront absolument être réduites, voire annulées, et les cultures d'hivernage devront être sécurisées à la période de jonction (mois de juillet) entre la saison sèche et la saison des pluies.

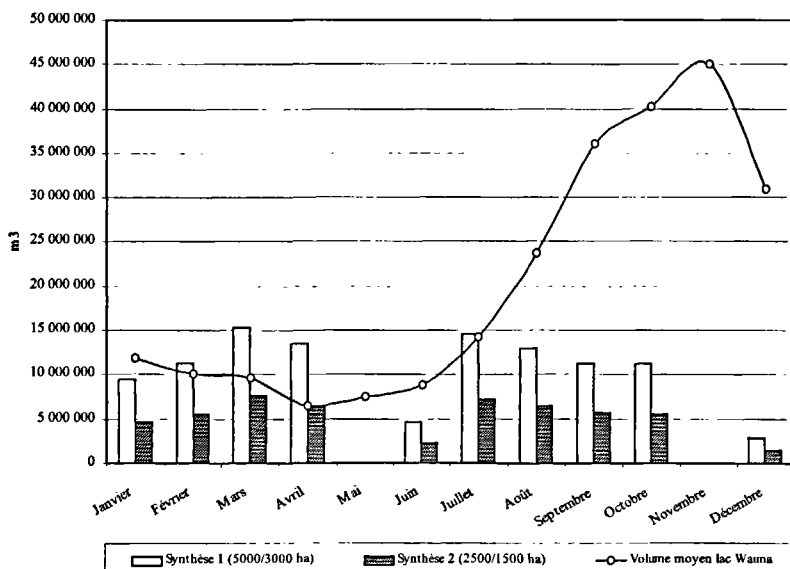


Figure 5

Relation offre / demande en eau dans le bassin de l'Anambé en situation pluviométrique moyenne.

L'analyse de l'adéquation offre / demande en eau dans la plaine inondable de l'Anambé met en exergue deux constats majeurs. D'une part, l'état d'avancement des travaux (et donc le niveau d'aménagement) n'est pas conforme aux prévisions, ce qui explique que les populations mettent en valeur des parcelles non aménagées et donc sans contrôle. D'autre part, les pratiques paysannes sont catastrophiques en matière de maîtrise des techniques d'irrigation, en raison d'un manque de formation indéniable lié au désengagement de la Sodagri malgré le retard des aménagements, d'où d'énormes problèmes pour l'entretien des canaux tertiaires, des systèmes de pompages, des ouvrages de régulation, des digues et des parcelles, etc. Les conséquences sont une mauvaise alimentation des casiers, notamment ceux situés en aval des stations de pompage, et une inondation de ceux situés près des plans d'eau.

Conclusion

Notre analyse montre que malgré la reprise de la pluviométrie observée depuis 1992, les effets cumulés de la sécheresse récente se font toujours sentir en 1999 sur la disponibilité des réserves d'eau des différents barrages qui n'arrivent pas à se remplir. Aujourd'hui, le barrage de Niandouba est rempli et devrait pouvoir jouer son rôle. Dans les conditions normales de pluviométrie, les ressources en eau mobilisables dans le complexe Kayanga-Anambé devraient suffire pour assurer une double culture de riz sur 2 500 et 1 500 ha, respectivement en saison des pluies et en contre-saison. Les objectifs initiaux de la Sodagri ne sont pas réalisables aujourd'hui du fait de l'inadéquation entre offre et demande en eau à cause de l'anticipation des paysans dans la mise en valeur des terres par rapport au rythme des aménagements, provoquant une utilisation non contrôlée de la ressource en eau, à cause d'une gestion des barrages inadaptée et peu opérationnelle (particulièrement pour le barrage Confluent au niveau duquel les fuites équivalent à plus de 60 %), et à cause des gaspillages d'eau liés au non respect des règles d'irrigation (dû à un manque de formation des paysans) et au manque d'entretien des canaux.

Le désengagement actuel de la Sodagri, dont les actions se limiteront dorénavant à l'aménagement des terres et à la gestion du réseau d'irrigation primaire (le reste étant transféré aux groupements de paysans) n'est pas pour améliorer la gestion de la ressource dans le bassin de l'Anambé. La gestion actuelle et les comportements des différents acteurs est source d'inquiétudes quant à la dynamique environnementale dans cet agrosystème où n'existe aucun programme de suivi des paramètres environnementaux en fonction du degré d'aménagement et de la mise en valeur agricole.

Bibliographie

- Améadan J., 1995 – *Aspects agroclimatologiques de la culture pluviale dans le bassin d'Anambé*. Mém. DEA, Géographie, univ. Dakar, 80 p.
- Dacosta H., 1989 – *Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance*. Thèse de 3^e cycle, Géographie, univ. Dakar, 274 p.
- Dacosta H., Gomez R., 1998 – *Inventaire des zones humides des bassins de la Casamance et de la Kayanga*. Rap. RNZHS, UICN, Dakar, 33 p.
- Diouf A., 1999 – *Contribution au diagnostic et à l'analyse des facteurs et contraintes de développement de la riziculture irriguée dans le bassin de l'Anambé : exemple de la communauté rurale de Mampatim*. TER section Géographie, UFR/SH, UGB, Saint-Louis (Sénégal), 119 p.
- Le Priol, 1983 – *Etudes hydrogéologiques du bassin de la Casamance*. DGRH, Ministère de l'Hydraulique, Dakar, 2 vol.
- Michel P., 1973 – *Les bassins du Sénégal et de la Gambie : étude géomorphologique*. Thèse Lettres, Géographie, univ. Strasbourg, Mém. Orstom, Paris, 63, 3 tomes, 753 p.
- Soumaré P. O., 1999 – *Eau et environnement dans le bassin de l'Anambé. Analyse des impacts d'utilisation de l'eau et contribution à la gestion durable des ressources en eau*. Mém. maîtrise Géographie, UGB, Saint-Louis (Sénégal), 186 p.