

6-5. Evaluation de la retenue réalisée par le barrage souterrain

A partir des résultats des études et des observations décrits ci-dessus, une analyse du mécanisme de la retenue réalisé par le barrage souterrain a été effectué suivant l'organigramme donné sur la fig. 6.7.

Seuls les résultats de l'analyse sont présentés ci-après sans entrer dans les détails du procédé.

Compte tenu de la disponibilité des données, nous avons utilisé une méthode d'analyse très simplifiée qui laisse donc beaucoup à désirer.

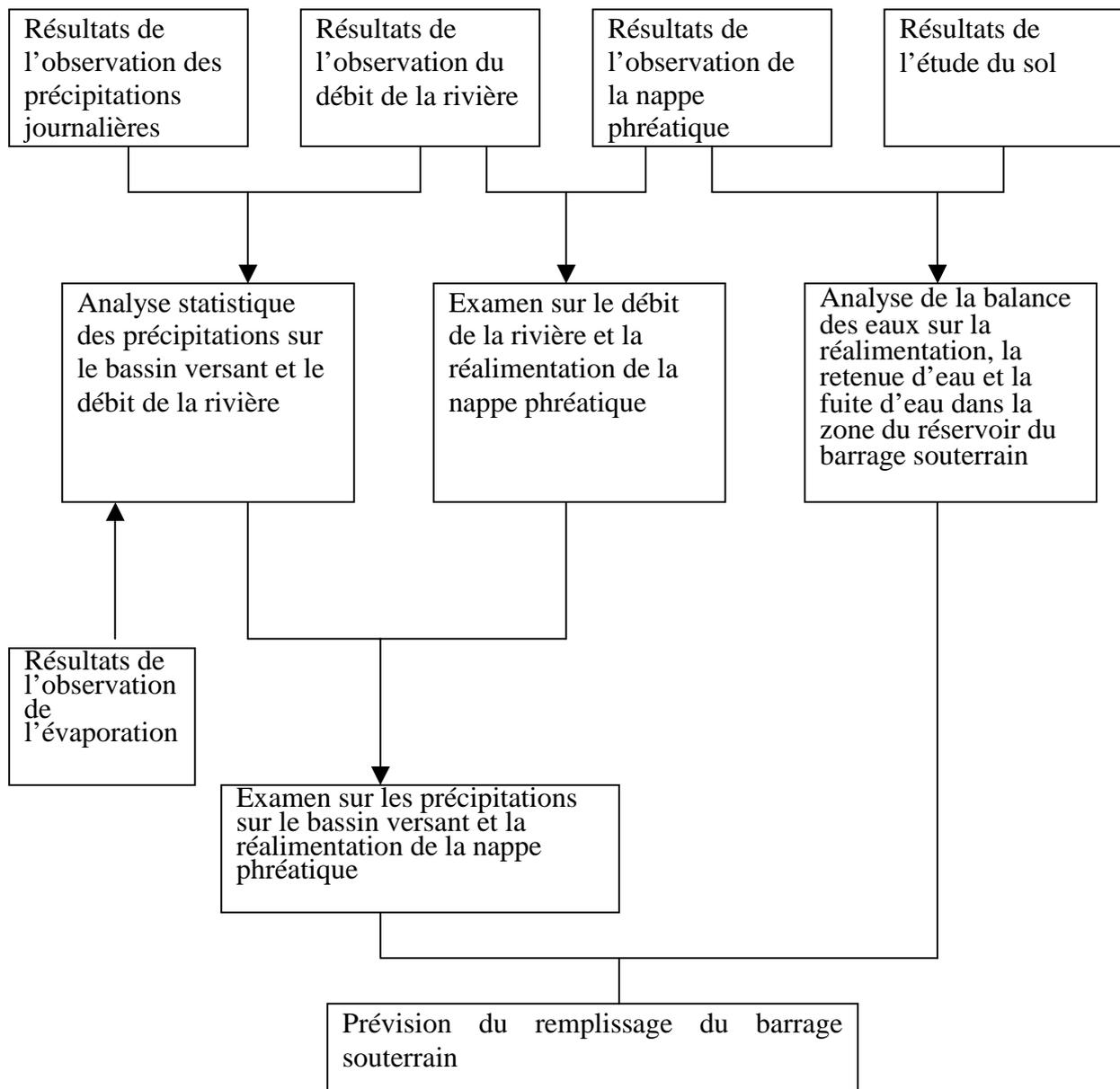


Figure 6.7: Organigramme de l'analyse du mécanisme du remplissage

(1) Relation entre la pluviométrie du bassin versant et le débit du cours d'eau

L'analyse statistique du débit journalier, mesuré au croisement de la rivière Kolongo et de l'ancienne route principale qui traverse le village de Naré, ainsi que de la précipitation journalière du bassin de la rivière Kolongo donne des relations indiquées sur la fig. 6.8.

(* Les précipitations du bassin versant sont estimées sur la base des relevés pluviométriques de Naré/Kolikare, Ouanobian, Noka et Kaya.)

(2) Relation entre la réalimentation de la nappe phréatique et le débit du cours d'eau

A partir du débit du cours d'eau mesuré en 2000 et en 2001 ainsi que de l'estimation de la réalimentation de la nappe phréatique, une relation suivante est établie :

Réalimentation de la nappe phréatique

= 10 à 15% environ du débit du cours d'eau de juillet à octobre (*)

(* le débit du tronçon se trouvant dans le village de Naré)

(3) Relation entre la pluviométrie du bassin versant et la réalimentation de la nappe phréatique

Les relations données ci-dessus à (1) et (2) permettent d'estimer la réalimentation de la nappe phréatique à partir de la pluviométrie du bassin de la rivière Kolongo

(4) Dimensions de la retenue réalisée par le barrage souterrain

D'après le nivellement de l'axe d'un profil longitudinal effectué sur le réservoir, la pente de la surface du sol est de 0,65/1000 environ. Le forage des puits d'observation dans le réservoir a mis par ailleurs en évidence que l'épaisseur des sédiments de la vallée fossile se trouvant dans le réservoir (couche-réservoir) est comparable à celle des sédiments de la vallée fossile se trouvant à l'emplacement du barrage. A supposer donc que la pente du fond du réservoir soit égale à celle de la surface, les dimensions de la retenue sont les suivantes :

- Largeur de la retenue : environ 150 m en moyenne (la plus basse estimation)
- Etendue maximale de la retenue : s'étendant jusqu'à 13,4 km environ en amont du barrage
- Niveau maximal de la retenue : -3 m
- Volume de la couche-réservoir : 9.000.000 m³ environ
- Capacité maximale de stockage : 1.800.000 m³ (une porosité efficace supposée de la couche-réservoir d'environ 20%)

(5) Résultats de l'analyse du bilan d'eau dans le réservoir

A partir des résultats de l'analyse du bilan d'eau, effectuée pour le réservoir en tenant compte de la réalimentation, de la retenue et des fuites, l'évolution de la retenue après la mise en place du barrage souterrain a été estimée comme ce qui est donné sur le tableau 6.5.

Table 6.5: Evolution de la situation du remplissage du barrage souterrain

En m³

	(1) Réalimentation de la nappe phréatique	(2) Fuite d'eau	Augmentation de la quantité d'eau retenue (1)-(2)	Quantité totale d'eau retenue à la fin de la période de sécheresse
De la période de pluie en 1998	1,200,000		(1,200,000)	(1,200,000)
A la fin de la période de sécheresse en 1999		990,000	210,000	210,000
De la période de pluie en 1999	1,200,000		(1,200,000)	(1,410,000)
A la fin de la période de sécheresse en 2000		990,000	210,000	420,000
De la période de pluie en 2000	750,000		(750,000)	(1,170,000)
A la fin de la période de sécheresse en 2001		990,000	-240,000	180,000
De la période de pluie en 2001	1,200,000		(1,200,000)	(1,380,000)
A la fin de la période de sécheresse en 2002		990,000	210,000	390,000
Total	4,350,000	3,960,000	390,000	390,000

N.B.: Le remplissage du barrage souterrain a été réellement commencé à la période de pluie en 1998.

(6) Prévision de la retenue

Comme le montre le tableau 6.5, les pertes dûes fuites sont estimées à 990.000 m³ l'an. Avec une sécheresse exceptionnelle, comme celle de 2000, la retenue peut se trouver, à la fin de la saison sécher l'année suivante, diminuée par rapport à l'année précédente.

Mais compte tenu de la rareté de la sécheresse d'une telle ampleur, si on suppose que la réalimentation moyenne annuelle corresponde à 90% environ de celle observée en 2001 (environ 1.200.000 m³), soit 1.100.000 m³, la retenue évoluera de la façon suivante :

- 1) Avec la réalimentation de la nappe (augmentation de la retenue) pendant la saison des pluies, le réservoir sera "plein" pendant la saison des pluies de 2005. La retenue sera alors de 1.800.000 m³ environ.
- 2) Mais à cause des fuites, la retenue diminue à 800.000 m³ environ à la fin de la saison sécher (jusqu'au début de la saison des pluies) de 2006.
- 3) Avec une réalimentation estimée à 1.100.000 m³ pendant la saison des pluies de 2006, la retenue atteindra la capacité maximale de 1.800.000 m³ environ et 100.000 m³ environ d'eau en excès sera déversée par la crête du barrage.
- 4) Au-delà, ce cycle se r ep etera. C'est-à-dire, la retenue sera de 1.800.000 m³ environ (volume maximal) en saison des pluies et diminuera à 800.000 m³ environ à la fin de la saison sécher de l'année suivante.

Dans cette évaluation qui s'appuyait sur la modélisation de la "couche-réservoir" constituée des sédiments de la vallée fossile ainsi que de la couche d'altération forte du substratum, couche sous-jacente des sédiments, seule comptait l'eau retenue dans cette couche-réservoir et toute eau qui en sort était consid eree comme "pertes par fuites". Or, les "fuites" vers le substratum sont, d'un autre point de vue, des apports d'eau au substratum. D'après l'analyse du bilan d'eau décrite ci-dessus, les "pertes" accumulées depuis la mise en place du barrage souterrain jusqu'à la fin de la saison sécher de 2002 s'élèvent à 4.000.000 m³ environ. Autrement dit, autant d'eau a été introduite dans le substratum. Il est impensable, certes, que la totalité de cette eau reste dans le substratum au voisinage du barrage, mais une partie appréciable peut s'y trouver "retenue".

Relation entre les précipitations sur le bassin versant X (m³/jour)
et le débit de la rivière journalier Y (m³/jour) au village de Naré

De mai à juin: $Y = 0.022X + 29,000$ Coefficient de corrélation = 0.615

De juillet à octobre: $Y = 0.057X + 38,000$ Coefficient de corrélation = 0.656

Cependant, pour calculer les précipitations sur le bassin versant X (les précipitations x le bassin versant), il faut utiliser les valeurs de correction des précipitations suivantes.

Où: E représente l'évaporation potentielle journalière moyenne du mois correspondant (mm)

Bassin versant A1 et A2: $\{(Précipitations\ d'il\ y\ a\ 3\ jours - 3.4\ E) + (Précipitations\ d'il\ y\ a\ 2\ jours - 3.4\ E)\} / 2$

Bassin versant A3: $\{(Précipitations\ d'il\ y\ a\ 2\ jours - 1.0\ E) + (Précipitations\ d'il\ y\ a\ 1\ jour - 1.0\ E)\} / 2$

Bassin versant A4: $\{(Précipitations\ d'il\ y\ a\ 2\ jours - 0.6\ E) + (Précipitations\ d'il\ y\ a\ 1\ jour - 0.6\ E)\} / 2$

Bassin versant A5: Précipitations du jour - 0.6 E

* En cas de (Précipitations journalières - E) ≤ 0, cela est considéré comme égal à zéro.

La division approximative du bassin versant est la suivante:

Barrage souterrain

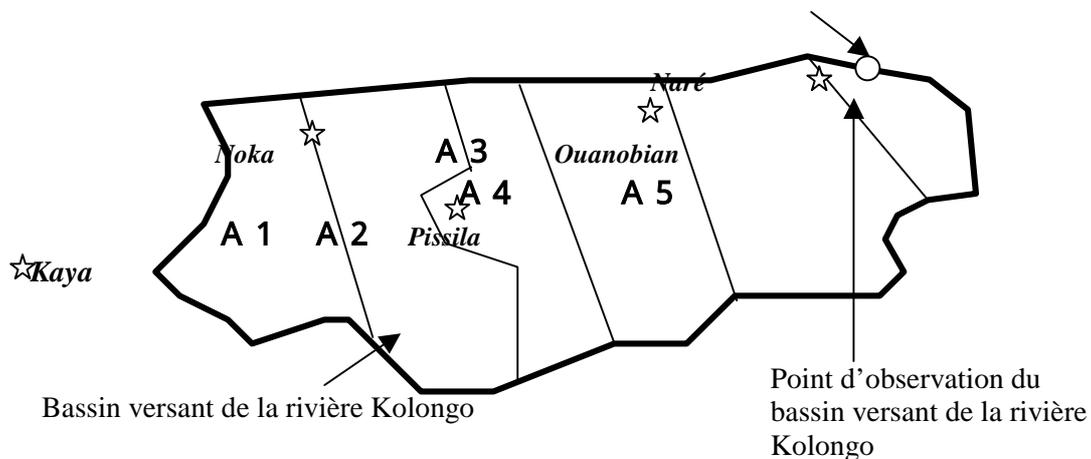


Figure 6.8: Relation entre le débit journalier de la rivière et les précipitations sur le bassin versant au point d'observation de la rivière Kolongo au village de Naré