

8. Recommandations pour les projets futurs de barrage souterrain

Les résultats des études menées, dans le cadre du programme portant sur le projet expérimental de lutte contre la désertification, sur l'aménagement expérimental avec la mise en place d'un barrage souterrain montrent que cette "technique de barrage souterrain" mise au point au Japon est applicable en Afrique occidentale, région affectée par la désertification.

Cependant, pour réaliser un barrage souterrain opérationnel et bien adapté aux conditions physiques et sociales de la région d'accueil, il faut porter une grande attention à ce qui suit.

8-1. Choix de l'emplacement d'un barrage souterrain

(1) Evaluation d'une "vallée fossile"

Dans le présent projet, le barrage souterrain a été construit en mettant en oeuvre la présence d'une vallée fossile. La possibilité de mettre en place un barrage à un pareil emplacement a été ainsi confirmée, malgré le problème des fuites qui s'est posé.

Dans le bassin fluvial du Niger, se trouvent, paraît-il, de nombreuses vallées fossiles et donc beaucoup de sites possibles du barrage souterrain.

A noter également que la vallée fossile est souvent accompagnée de nappes phréatiques en son sein et en général des basses terres plates d'une étendue importante. Elle est donc potentiellement favorable au développement des cultures irriguées et de l'élevage. Pour cette raison, aussi bien que pour le choix de l'emplacement d'un barrage souterrain, il est souhaitable de déterminer la répartition des vallées fossiles et leurs caractéristiques.

(2) Autres structures géologiques que la vallée fossile

La recherche de sites effectuée dans le présent projet portait également sur le "relief circulaire" et le "relief en étranglement". Mais, nous n'y avons pas trouvé de sites intéressants. Des investigations poussées permettent sans doute d'en trouver dans d'autres structures que la vallée fossile. L'effort que demandent ces investigations serait toutefois beaucoup plus énorme.

(3) Difficulté d'estimer la réserve en eau exploitable

Avant de fixer l'emplacement du barrage souterrain, il faut estimer le volume d'eau susceptible d'être retenue. Mais l'estimation de la "retenue possible" qui est relativement facile pour le barrage en surface se heurte, dans le cas du barrage souterrain, aux difficultés suivantes :

- 1) La couche-réservoir étant formé dans "le sous-sol", il est difficile de déterminer avec précision sa forme et sa capacité.
- 2) La capacité de stockage dépend de la porosité efficace des formations géologiques qui constituent le réservoir. La détermination de la porosité efficace de toutes les parties de la couche-réservoir exige un important effort d'investigation.
- 3) Il est difficile d'estimer avec précision la réalimentation des nappes phréatiques se trouvant dans la couche-réservoir.
- 4) Il est difficile de détecter des "fuites" dans la couche-réservoir et d'établir une prévision des "pertes dues aux fuites".

Dans les projets futurs de barrage souterrain, il convient d'effectuer des investigations plus

détaillées pour estimer avec plus de précision la retenue possible. Un tel effort ne permettrait pourtant pas d'éviter une erreur d'estimation non négligeable. C'est ce dont on doit toujours tenir compte, quand il s'agit de fixer l'emplacement d'un barrage souterrain et d'établir un plan d'utilisation de l'eau retenue.

(4) Choix du site du point de vue socio-économique

Dans le présent projet, compte tenu de son caractère expérimental, la priorité était donnée aux conditions hydrogéologiques pour fixer l'emplacement du barrage souterrain. Pour les barrages souterrains à construire à des fins utilitaires, les facteurs socio-économiques doivent naturellement être pris en considération.

L'utilisation de l'eau retenue par le barrage souterrain nécessite en général des "installations de pompage". Si le barrage est mis en place loin des lieux où est utilisée l'eau retenue, il faudra également des "installations d'alimentation en eau" d'une grande taille. Le coût de ces installations risque alors, dans certains cas, d'être plus élevé que celui de construction du barrage souterrain.

En vue d'un meilleur rapport coût-efficacité, le choix de l'emplacement doit donc être fait en tenant compte également des facteurs suivants :

- Nombre estimé des personnes desservies
- Développement des cultures irriguées et de l'élevage, potentiellement rendu possible par l'eau retenue

Il convient par ailleurs de souligner que dans le réservoir formé par un barrage souterrain, l'eau éventuellement polluée par des apports extérieurs tarde à s'améliorer à cause de la lenteur de sa circulation. Pour éviter une telle pollution causée par des pesticides par exemple, des précautions doivent être prises lors de la mise en valeur des terres se trouvant sur le réservoir.

8-2. Méthodes d'étude

(1) Utilisation de photographies aériennes

La zone d'étude du présent projet étant pour la plupart constitué de terrains plats, nous avons dû faire appel à des photographies aériennes pour y mener la reconnaissance du terrain. Celles-ci constituent toujours un moyen efficace pour la reconnaissance effectuée dans des régions où dominent des pénéplaines, comme en Afrique. Il est donc souhaitable de former à la photo-interprétation les ingénieurs africains participant à des études topographiques et géologiques pour répandre cette technique.

(2) Attention à porter lors de l'observation du niveau de la nappe phréatique

Les "nappes suspendues" observées dans les sédiments de la vallée fossile se trouvant à l'emplacement du barrage souterrain ont fortement influencé les résultats de l'observation du niveau de la nappe phréatique. Il faut donc tenir compte du risque de surestimation de la variation saisonnière du niveau de la nappe phréatique, causée par la présence de nappes suspendues.

A noter également que les nappes suspendues peuvent se trouver non seulement dans les sédiments de la vallée fossile, mais aussi dans le substratum.