

Gestion et planification des ressources en eau

Introduction

L'Algérie est un pays de l'Afrique du nord. Le pays se limite au nord par la mer Méditerranée. Vaste territoire, sa superficie est de 2 381 741 km² (Equivalent de 238 millions ha), donnant ainsi un rectangle équivalent de 1 190,87 km de largeur et de 2000 km de longueur, elle offre des paysages diversifiés qui s'étendent de la mer Méditerranée au Nord, jusqu'au Sahara central au Sud. Néanmoins, elle est caractérisée par de multiples contrastes physiques, climatiques et humains.

En Algérie la maîtrise de l'eau revêt un caractère vital car le contexte climatique et hydrologique y est extrêmement fragile. L'impact de la sécheresse et des inondations et la pression d'une demande croissante sont autant des facteurs qui imposent que les stratégies de développement et de gestion des ressources en eau soient planifiées. C'est ainsi que depuis les années 1970 que les premières études de planification des ressources en eau sont entamées.

L'Algérie a entrepris les études de planification intégrée de l'utilisation de l'eau, en vue de faire face de façon permanente aux besoins en eau de la collectivité, les objectifs suivants sont poursuivis :

- Une planification et gestion intégrée des eaux superficielles et souterraines,
- L'affectation optimale des ressources en eau pour satisfaire la demande présente et future à moyen et long terme en cohérence avec le processus de développement économique et social du pays, au niveau national, régional et sectoriel,
- L'accès des différentes régions du pays à l'eau pour assurer un développement équilibré et la promotion des régions pauvres en eau par des transferts d'eau des régions excédentaires vers les régions déficitaires, et
- Une protection et conservation des ressources en eau.

I. La planification des ressources en eau :

Planifier l'aménagement et l'utilisation des eaux est une nécessité nulle part plus vitale et pressante que dans les pays situés en zone aride et semi-aride : la conscience de la rareté et parfois de la fragilité des ressources en eau, et la volonté de réduire autant que possible les freins au développement socio- économique qui peuvent en résulter conduisent les responsables politiques et administratifs de ces pays à intervenir pour que l'exploitation et l'utilisation des eaux servent le mieux l'intérêt général et les objectifs prioritaires du développement.

Choisir des objectifs réalistes et des moyens d'intervention efficace impose de connaître la matière et les instruments de la planification des eaux : savoir ce que l'on peut faire et comment. Ce qui implique une formation adéquate des différents intervenants.

Politique de l'eau, gestion de l'eau, planification de l'eau ne sont pas synonymes mais sont étroitement imbriquées : tant au plan des notions qu'elles désignent, qu'au plan des réalités qu'elles recouvrent.

➤ QU'EST-CE QUE LA POLITIQUE DE L'EAU ?

Toute politique économique et sociale et toute politique de l'environnement en principe compatibles et cohérentes ont des implications et des répercussions "relatives à l'eau", c'est-à-dire à la fois à l'eau élément du milieu naturel (environnement et ressource) sensible, utile et parfois nuisible, et à l'eau bien économique utilisé et "usé". Qu'il s'agisse de :

- Faire face à la croissance démographique ;
- Développer la production agricole et industrielle, et les services ; créer des emplois ; faciliter les échanges internes, intensifier et/ou équilibrer les échanges externes ;
- Améliorer ou du moins maintenir le niveau et le cadre de vie, l'état sanitaire, et la sécurité ;
- En bref, maximiser le "bien être collectif", sans sacrifier l'avenir au présent

Cela implique, quant à l'eau :

- De satisfaire des demandes en eau variées en quantité et qualité émanant de divers secteurs d'activité et sujets économiques (consommateurs et producteurs), y compris celles d'utilisation de l'eau dans le milieu naturel, donc à la fois d'exploiter et conserver l'eau du milieu en tant que ressource différenciée, tout en se pliant à ses potentialités ;
- D'user l'eau efficacement, à toutes échelles économiques ;
- De maîtriser les eaux qui menacent la sécurité des personnes et des biens (inondations, érosions ...) ;
- De préserver certaines fonctions de l'eau dans le milieu naturel.

L'ensemble de ces implications et conséquences peut constituer une "politique de l'eau" de fait, implicite et non délibérée en tant que telle.

Exemples :

Objectif général :

- Standard de vie et niveau sanitaire de la population visés.
- Auto-suffisance alimentaire, objectifs de production agricole en découlant.
- Equilibre de la balance commerciale, développement d'activités exportatrices.

Sous-objectif eau :

- Priorité à l'alimentation en eau potable, taux de desserte et taux de raccordement à l'assainissement projetés à terme fixé.
- Priorité à l'irrigation. Accroissement projeté à un terme fixé.
- Allocation de ressource préférentielle à des secteurs exportateurs de biens ou de services exemple : tourisme.

Une **politique de l'eau** est alors :

- Sur le plan de la conception, un guide de décisions ;
- Et sur le plan de l'action, une pratique coordonnée des interventions, notamment celles de la puissance publique (état, collectivités locales ou régionales).

➤ **QU'EST-CE QUE LA PLANIFICATION DE L'EAU ?**

" **Planification de l'eau** " ou " **Planification des ressources en eau** " : Ces expressions courantes mais elliptiques ne doivent pas faire perdre de vue que "planifier l'eau" c'est en fait, planifier les actes d'utilisation de l'eau, aux deux niveaux :

- De *l'aménagement des eaux* du milieu, de leur exploitation en tant que ressource comme de leur maîtrise en tant qu'élément nuisible ou obstacle,
- De *l'utilisation économique de l'eau* par divers acteurs, qui engendre des demandes d'approvisionnement et des actions de rejets, et qui comprend des utilisations in situ,

L'ensemble de ces actes participant à la gestion de l'eau. **"Planifier l'eau" c'est planifier la gestion de l'eau.**

La planification de la gestion de l'eau n'a pas d'objectif en tant que telle : elle est essentiellement une voie relativement dirigiste de mise en œuvre d'une politique de l'eau, dont elle n'est pas -on l'a dit- un mode unique ni exclusif d'application.

La planification ajoute au souci de régler les actions d'utilisation de l'eau -au sens le plus large- par des mécanismes généraux, une ambition structurante, la volonté d'encadrer et d'organiser ces actions dans l'espace comme dans le temps.

La planification est une *intervention* directe sur les structures techniques et économiques et sur les évolutions des actions de gestion de l'eau.

Une planification de l'eau dans un territoire défini (pays, région, état fédéré ...), jusqu'au point voulu par la politique de l'eau adoptée, peut avoir deux sortes d'origine, répondre à deux sortes de motivations, coexistantes ou non selon les situations :

✓ Elle peut procéder de la confrontation réelle entre le milieu naturel et les actions de gestion de l'eau en tous genres. La planification de l'eau procède alors surtout d'une nécessité indépendamment du degré de planification économique générale. Cette nécessité s'impose naturellement d'autant plus en pays à ressource en eau rare et en développement tels que ceux de la zone aride et semi-aride.

✓ Elle peut être induite par la planification économique générale et par les options d'aménagement du territoire : une économie planifiée, quelle qu'en soit la forme, a des implications cohérentes relatives à l'eau, indépendamment nécessités propres précédentes.

Un plan national de développement économique et social traduit sous une forme cohérente et autant que possible quantifiée, les grands objectifs et les priorités de la politique économique et sociale.

➤ **La planification de l'eau peut-être :**

- **Régionale ou nationale**, selon le champ spatial de compétence de l'autorité intervenante, tant au stade de la conception d'un plan ou schéma directeur, qu'à celui de sa mise en œuvre ; ce champ peut lui-même correspondre soit à un domaine défini par les conditions naturelles (bassin fluvial ou ensemble de bassins), soit à une circonscription administrative ou politique (région, état) (4) ; l'échelle régionale est la mieux appropriée à une planification de l'eau comportant des aménagements à buts multiples et rendant les différents utilisateurs explicitement solidaires, donc multi-sectorielle ; la planification à l'échelle nationale vise surtout alors à rendre les plans régionaux cohérents ;

- **Sectorielle**, si elle ne prend en considération que les actions d'aménagement et d'utilisation de l'eau par un seul secteur d'activité économique. (exemples : desserte de la population en eau potable, production d'énergie hydroélectrique, ...) ou pluri-sectorielle si plusieurs secteurs économiques, mais non tous, sont concernés (exemples : irrigation et protection contre les inondations, production hydroélectrique e.t irrigation ,...) ; il ne s'agit cependant alors que d'une planification partielle et incomplète, même si les secteurs considérés ont un "poids économique" prédominant.

- **Fonctionnelle**, si elle ne s'applique qu'à un certain type d'acte de gestion d'utilité générale mais sans finalité économique spécifique, à un maillon particulier du circuit d'utilisation (exemples : aménagement de maîtrise des crues et/ou de soutien d'étiage, assainissement et épuration des eaux usées) ; il s'agit là encore de planification partielle qui s'apparente en fait et se réduit à la programmation des "budgets d'équipement" d'administrations ou de collectivités publiques dont ces actions relèvent le plus souvent (cf. "plans d'équipement", plans de "reconquête de la qualité des cours d'eau" en Algérie....) .

II. Gestion intégrée des ressources en eau :

➤ L'eau est une ressource naturelle à la base de la vie et une denrée essentielle à la majeure partie des activités économiques de l'homme. Les nécessités du développement social et économique imposent de recourir à l'aménagement de l'eau pour satisfaire les besoins des populations qui sont en continuelle croissance, ce qui rend le processus de gestion de l'eau fort complexe et de mise en œuvre difficile. Pour faire face à cette situation, il est indispensable de disposer notamment d'instruments juridiques* efficaces, en vue d'organiser la répartition et le contrôle de l'utilisation des ressources en eau et d'en assurer également la protection et la conservation.

* ○ **La législation de l'eau est l'ensemble des lois intervenant dans la réglementation du service de l'eau.**

○ **En 2005 le code des eaux a été promulgué, définit l'eau comme bien de la collectivité nationale. Selon ce texte, le premier principe sur lequel se fonde l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau, est le droit à l'accès à l'eau et à l'assainissement pour satisfaire les besoins fondamentaux de la population, dans le respect de l'équité en matière de services publics. Elle a pour objet de :**

✓ **Améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement ;**

- **Renforcer les compétences ;**
- **Améliorer la transparence de la gestion ;**
- **Faciliter l'accès à l'eau des plus démunis.**

✓ **Préserver et restaurer la qualité des eaux.**

Loi n° 05-12 relative à l'eau. Date: 04 Aout 2005 Source: Journal officiel de la République algérienne n° 60, 4 septembre 2005, p. 3 à 18.

○ **La présente loi (183 articles) fixe les principes et les règles applicables pour l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau en tant que bien de la collectivité nationale. Le texte comprend 10 titres, à savoir:**

- 1. Dispositions préliminaires;**
- 2. Régime juridique des ressources en eau et infrastructures hydrauliques ;**
- 3. Protection et conservation des ressources en eau ;**
- 4. Instruments institutionnels de la gestion intégrée des ressources en eau ;**
- 5. Régime juridique de l'utilisation des ressources en eau ;**
- 6. Services publics de l'eau et de l'assainissement ;**
- 7. Eau agricole ;**
- 8. Tarifications des services de l'eau ;**
- 9. Police des eaux ;**
- 10. et Dispositions transitoires et finales.**

➤ Dans la plupart des pays, on se préoccupe de nos jours de promouvoir **la gestion efficace des ressources en eau**, en cherchant à la fois :

✓ À assurer la couverture des besoins en eau nécessaires 'aux activités humaines, ces besoins étant caractérisés par leur localisation, leurs exigences quantitatives et qualitatives, et leurs variations dans le temps ;

✓ À conserver au maximum les ressources, c'est-à-dire à les protéger contre la pollution et contre l'épuisement afin de sauvegarder l'environnement et de pouvoir faire face à des demandes futures.

Bien **gérer les ressources**, c'est aussi les protéger, les conserver, les améliorer en regagnant la qualité perdue à cause des pollutions, ou en réduisant les prélèvements excessifs par rapport aux usages réels.

Le but de cette protection, de cette conservation, est double :

- Faire en sorte que les cours d'eau restent ou redeviennent des éléments importants du cadre de vie ;
- Réserver la possibilité d'utiliser davantage, à l'avenir, certaines ressources, pour pouvoir répondre à de nouvelles demandes.

➤ Une **politique de l'eau à l'échelle d'un pays** a donc pour but de définir l'ensemble des moyens à mettre en oeuvre pour permettre d'assurer la gestion des ressources conformément aux objectifs et aux priorités de la politique d'aménagement du territoire. Ces moyens sont de différente nature. On peut les regrouper en quatre catégories :

1. **Les moyens techniques** : Parmi les techniques prometteuses en voie d'utilisation plus poussée il faut mettre l'accent sur les procédés de régulation des canaux de transport et de distribution qui assurent un bonne maîtrise de l'eau et permettent de réduire fortement les pertes et les gaspillages.

2. **Les organismes et les méthodes de coordination** :

▪ **Les organismes de coordination** : Les problèmes d'utilisation et de développement des ressources en eau intéressent un nombre considérable d'interlocuteurs soit publics (ministères, administrations, municipalités), soit privés (agriculteurs, industriels, promoteurs ...).

Chacune de ces catégories peut avoir à réaliser et à exploiter des ouvrages. Une autorité centrale de coordination est donc nécessaire.

Dans certains pays, elle peut être dotée de l'ensemble des pouvoirs de décision, d'exécution, d'exploitation de tous les ouvrages communs, ainsi que des pouvoirs de réglementation et de surveillance des utilisations.

Dans d'autres pays, l'autorité centrale est un organisme d'étude, de centralisation des données et des informations générales ; elle joue un rôle d'impulsion, de planification, de coordination, d'arbitrage.

Dans ce deuxième cas, l'autorité centrale s'appuie utilement sur des structures communes de gestion et de développement des ressources à l'échelle des petits bassins, ou de groupes de petits bassins.

▪ **Les méthodes de coordination** : Deux aspects de ces méthodes de coordination méritent d'être soulignés :

- L'établissement de schémas d'adaptation des utilisations aux ressources ;
- La mise en œuvre de solutions collectives à buts multiples.

3. *Les instruments d'action sur les utilisateurs :*

- Les moyens juridiques :
 - Les règlements d'aménagement du territoire ;
 - Les règlements de police des eaux
- Les moyens économiques
 - Les aides financières de l'Etat, des régions etc... ;
 - Les aides financières et les redevances des agences de bassins ;
 - Les tarifs d'utilisation des ouvrages collectifs.

4. *Les moyens culturels :* Les moyens culturels, l'éducation, l'information, doivent être utilisés le plus possible lorsqu'on cherche à mettre en œuvre une politique de l'eau. Deux buts sont poursuivis :

- La prise de conscience par la population des vrais problèmes et l'obtention de leur concours, de leur acceptation de certaines mesures ;
- L'élévation du niveau de compétence, et de qualification des responsables techniques et administratifs.

➤ Les **principes** sur lesquels se fondent l'utilisation, **la gestion et le développement durable des ressources en eau** sont :

- ✓ Le droit d'accès à l'eau et à l'assainissement pour satisfaire les besoins fondamentaux de la population dans le respect de l'équité et des règles fixées par la présente loi, en matière de services publics de l'eau et de l'assainissement;
- ✓ Le droit d'utilisation des ressources en eau, dévolu à toute personne physique ou morale de droit public ou privé, dans les limites de l'intérêt général et dans le respect des obligations fixées par la présente loi et des textes réglementaires pris pour son application;
- ✓ La planification des aménagements hydrauliques, la mobilisation et la répartition des ressources en eau dans le cadre de bassins hydrographiques ;
- ✓ La prise en compte des coûts réels des services d'approvisionnement en eau à usage domestique, industriel et agricole et des services de collecte et d'épuration des eaux usées, à travers des systèmes de redevances d'économie d'eau et de protection de sa qualité .

➤ **Les Bilans Ressources -Besoins en eau (B.R.B) :**

- ✓ Le BRB est un moyen qui permet d'évaluer quantitativement le déficit ou l'excédent en eau dans une zone de bassin versant et à un instant donné ou à un certain stade de développement, c'est-à-dire, dans des conditions où l'on peut supposer les besoins comme définis et constants.
- ✓ Les BRB sont établis en comparant les ressources (côté actif) avec les besoins (côté passif) pour vérifier si les dispositions prises en compte sont suffisantes pour satisfaire les besoins.
- ✓ Un BRB comporte deux aspects :
 - Aspect quantitatif,
 - Aspect qualitatif.
- ✓ Suivant le résultat du BRB, on peut envisager plusieurs moyens :
 - BRB excédentaire : On peut envisager de nouvelles utilisations de l'eau dans l'unité territoriale considérée,
 - BRB équilibré: Indique la satisfaction des besoins tout en utilisant les ressources disponibles,
 - BRB déficitaires : On doit envisager soit des restrictions de l'usage d'eau soit l'augmentation des ressources disponibles.
- ✓ Le BRB est différent du bilan hydrologique par les caractéristiques suivantes:
 - Le bilan hydrologique examine le cycle de l'eau (ses éléments: quantités d'eau entrant et sortant et la variation des quantités accumulées dans les conditions naturelles dans un bassin versant) ; le BRB s'occupe de la gestion des ressources en eau (ses éléments : les ressources utilisables et les demandes en eau).
 - La période de référence pour ces deux types de bilan pourrait être différente (le BRB se réfère à un certain stade de développement: BRB actuel, à moyen terme (5 à 15 ans), à long terme (>15 ans), la période de référence pouvant être en jours, mois, année, etc.).

III. Ouvrages hydrauliques pour l'utilisation des ressources :

- Un *ouvrage hydraulique*, ou plutôt les ouvrages hydrauliques sont des outils structuraux de mise en œuvre de la gestion des eaux pour l'utilisation de la ressource ou pour la protection contre les effets nuisibles de l'eau.
- Un *ouvrage hydraulique* est un ouvrage permettant la gestion d'un écoulement. Ce peut être un simple dispositif permettant à un cours d'eau de s'écouler sous une voie ferrée ou routière ou un ouvrage plus complexe ayant un autre but.
- Un *ouvrage hydraulique* est une construction qui perturbe le fonctionnement naturel d'un cours d'eau.

1. Rôles et importance des ouvrages hydrauliques :

En aménagement rural, la mobilisation de l'eau est un facteur important pour la satisfaction des besoins des populations (irrigation, usages domestiques, usage pastoral, pêche). Plusieurs types d'ouvrages sont utilisés, en fonction des besoins à satisfaire et des conditions des sites.

Les ouvrages hydrauliques (ouvrages de mobilisation et connexes) participent à l'atteinte de la sécurité alimentaire (irrigation

d'appoint), à la création de nouveaux revenus (cultures de contre saison, pêche, élevage) et à la préservation de l'environnement (création de zones humides).

❖ **Typologie des ouvrages hydrauliques :**

Suivant leur rôle, les ouvrages hydrauliques peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- Les ouvrages de mobilisation (barrages, boulis, puits et réservoirs divers) ;
- Les ouvrages de transport, de régulation et de protection (canaux, conduites, seuils, bassin de dissipation...) ;
- Les ouvrages de franchissement des cours d'eaux et thalweg (radiers, dalots, siphons, ponts...) ;

2. Les ouvrages de mobilisation des eaux de surface :

Les ouvrages de mobilisation des ressources en eau sont des ouvrages destinés à recueillir l'eau pour la satisfaction de besoins divers. Ils sont nombreux comme les petits barrages, les boulis et les réservoirs divers. Les paramètres hydrologiques suivants sont utilisés pour le dimensionnement des ouvrages :

- Pour les barrages : les apports pour déterminer le volume du réservoir à créer et le débit de la crue de projet (décennale ou centennale) pour dimensionner l'évacuateur de crues ;
- Pour les boulis, les apports pour déterminer le volume ;
- Pour les bâches et réservoirs, les hauteurs de pluies pour déterminer le volume.

2.1. Petits barrages en Terre :

2.1.1. Généralités

✓ **Définition :**

Le barrage est un ouvrage artificiel ou naturel construit à travers le lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau ; il peut aussi servir à faire une dérivation du cours d'eau. Le barrage barre sur toute sa largeur une section de la vallée et qui crée ainsi une dépression artificielle étanche à l'eau.

✓ **Effets des barrages**

- Stocker une part importante des apports d'eau ;
- Relever le plan d'eau amont.

✓ **Cas particuliers de barrages :**

Le barrage peut être souterrain : ouvrage souterrain construit en vue de retenir l'eau d'une nappe souterraine. Exemple : barrage de Naré au Burkina.

Barrage de stériles : barrage construit avec les stériles miniers (résidus de terres des mines) en vue de stocker les résidus (liquides ou solides, souvent dangereux) de ces mines.

✓ **Exigences des barrages :** Le barrage répond à deux exigences principales :

- **L'étanchéité :** empêcher le passage de l'eau ;
- **La stabilité :** résister à la poussée de l'eau.

En plus il doit pouvoir **laisser passer les crues** sans dommages (disposer d'un système d'évacuation des crues)

✓ **Principaux éléments du barrage :**

- Une digue ou barrage principal ;
- Un évacuateur de crues ;
- Un ou des ouvrages de prise ;
- Un ouvrage de vidange.

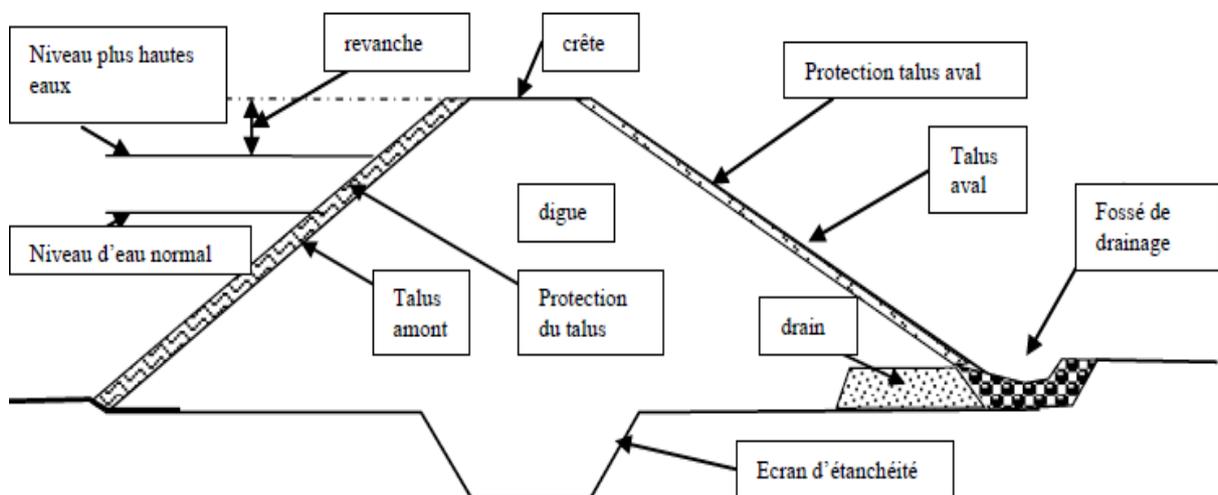


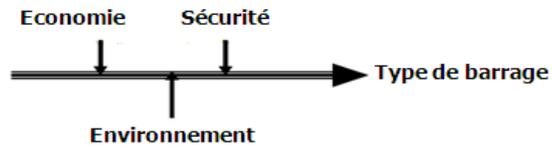
Figure 1 Coupe transversale d'un barrage en terre

✓ **Principaux usages des eaux mobilisées par les barrages :**

- Agriculture irriguée
- Alimentation en eau potable et industrielle
- Abreuvement des animaux
- Production halieutique
- Navigation
- Protection contre les crues
- Activités récréatives
- Lagunage
- Soutien d'étéage
- Protection contre les remontées d'eau salée

2.1.2. Critères de choix du type de barrage :

- Forme de la vallée ;
- Risque sismique ;
- Géologie et géotechnique ;
- Matériaux de construction ;
- Crues à maîtriser ;
- Conditions climatiques.



Les petits barrages sont utilisés généralement pour les usages suivants :

- Agriculture irriguée ;
- Alimentation domestique ;
- Abreuvement du bétail ;
- Production halieutique (pêche et/ou pisciculture) ;
- Cultures de décrues ou par inondations.

2.1.3 Types de barrages en terre : Barrage homogène, barrages à noyau et les barrages à masque amont

2.1.4. Détermination du volume de la retenue :

✓ **Choix du site :**

Le meilleur emplacement est un endroit où la vallée se rétrécit. En amont du rétrécissement, la vallée doit être plus évasée et de faible pente pour permettre d'emmagasiner le plus grand volume. La digue est la plus petite et donc la moins coûteuse.

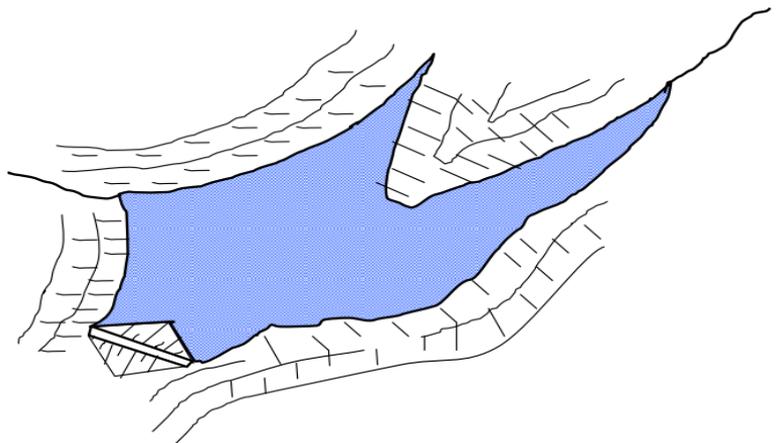


Figure 2 Zone favorable à l'implantation d'un barrage

✓ **Evaluation des besoins en eau en zone :**

Pour dimensionner la capacité du barrage, il faut évaluer les besoins en eaux à satisfaire.

L'estimation des principaux besoins donne les chiffres suivants :

- Besoins domestiques : alimentation en eau des populations ;
- Besoins du bétail ;
- Besoins agricoles : besoin en eau des plantes par saison.

✓ **Evaluation des apports :**

Le volume d'eau écoulé dans le cours d'eau dépend de plusieurs facteurs :

- Le bassin versant : sa surface, sa forme, la végétation, le type de sol ... ;
- La pluviométrie : quantité annuelle, fréquence, intensité et durée des pluies ;

Le volume d'eau écoulé peut être estimé par les mesures du débit ou par l'utilisation de plusieurs autres méthodes hydrologiques.

✓ **Capacité de la retenue :**

La capacité de la retenue est déterminée à partir des courbes de niveau qui sont tracées à partir des relevés topographiques de la retenue.

$$V = \frac{1}{2,67} \times H \times S \quad \text{Formule de Gresillon}$$

Avec : **V** = volume en m³ ;
H = hauteur d'eau au-dessus du déversoir en m ;
S = surface de la retenue (à la hauteur H) en m²

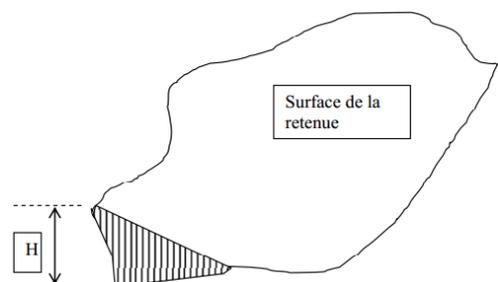


Figure 3 Vue d'une retenue

2.2. Boulis :

Un bouli est un réservoir (mare artificielle) creusé dans le sol, de formes et de dimensions variables, destiné à recueillir les eaux de ruissellement en saison de pluies. Les principaux éléments du bouli sont :

- Le chenal d'alimentation ;
- Le bassin de sédimentation ;
- Le seuil ;
- Le réservoir (bassin) ;
- La digue de protection.

Il est utilisé pour la satisfaction des besoins domestiques : - cultures vivrières et fourrage ;

- pépinières et reboisement
- abreuvement des animaux (abreuvoirs hors zone grillagée) ;
- autres usages domestiques.

2.3. Bâches :

Sont des ouvrages enterrés ou hors sol de mobilisation de l'eau en faible quantité, notamment les eaux de pluies. Ces ouvrages peuvent jouer les rôles suivants :

- Réduire les variations de la disponibilité de l'eau ;
- Stocker l'eau près des utilisateurs ;
- Fournir une eau de bonne qualité.

Ils se composent généralement de :

- Une aire de captage : toiture, drains dans un rocher ;
- Un système de transport : conduites entre le lieu de captage et le lieu de stockage ;
- Un ouvrage de stockage : bâche, citerne, cuve.

L'eau mobilisée par bâches est destinée à la consommation humaine et accessoirement aux autres usages domestiques.

Conclusion :

Les ouvrages de mobilisation des eaux de surface sont courants en zones rurales, surtout celles arides et sont très demandées les populations. Ils sont souvent relativement simples mais nécessitent le plus grand sérieux aussi bien à l'étude qu'à la réalisation compte tenu de leur coût et des importants besoins à satisfaire. Les ouvrages hydrauliques ont besoin d'être entretenus et cette activité doit être menée régulièrement.

2. Les ouvrages de transport, de régulation et de protection (canaux, conduites, seuils, bassin de dissipation...):

Les ouvrages de régulation et de protection regroupent plusieurs catégories d'ouvrages :

- Les ouvrages de transport : canaux, conduites,
- Les ouvrages de répartition de l'eau : partiteurs, modules, pertuis ;
- Les ouvrages de protection : bassin de tranquillisation, déversoirs latéraux, siphons.

Leurs rôles sont le transport de l'eau, sa répartition en fonction des besoins du réseau et la protection de ce réseau.

2.1. Canaux :

Les canaux sont des ouvrages hydrauliques linéaires qui permettent le transport de l'eau à surface libre. On rencontre plusieurs types de canaux :

- Canaux d'adduction,
- Canaux d'irrigation,
- Canaux d'évacuation des eaux usées et/ou de pluies,
- Canaux de navigation.

2.2. Seuils :

Les déversoirs sont des orifices de grandes dimensions ouverts à la partie supérieure.

La crête constitue le seuil du déversoir, les côtés sont les joues.

Les déversoirs fournissent régulation statique et sûre.

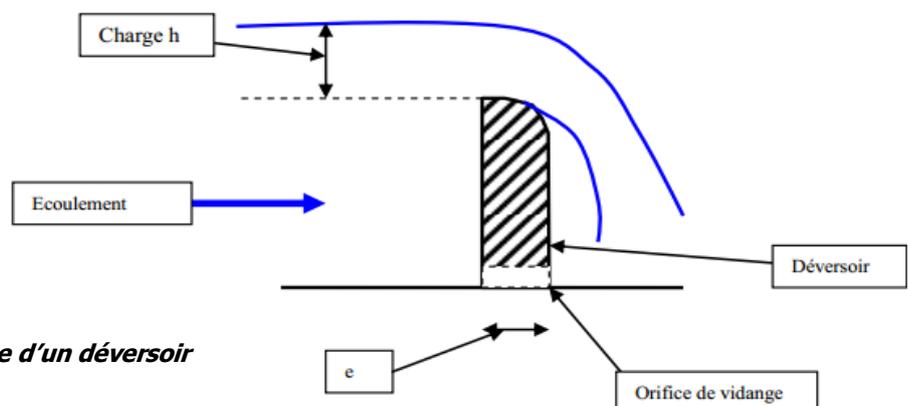


Figure 4 Coupe d'un déversoir

2.3. Bassins de rétention et de dissipation :

Le rôle du bassin de dissipation est de protéger le canal aval contre les risques d'érosion d'un écoulement trop rapide.

Pour dissiper l'énergie de l'écoulement (sortie d'une conduite de prise d'eau ou de refoulement), on provoque des variations brusques de l'écoulement (chutes, ressauts, jets). Le type de bassin le plus utilisé est le bassin à ressaut. Le bassin où on localise le ressaut hydraulique (passage d'un écoulement torrentiel à un écoulement fluvial) compatible avec le canal.

Pour obtenir cet écoulement torrentiel, on peut soit :

- Surélever le plafond du canal par un seuil ;
- Réduire la largeur du canal ;
- Combiner les deux systèmes.

Les ouvrages de régulation et de protection sont des ouvrages essentiels sur un réseau d'irrigation ; le bon fonctionnement d'un périmètre dépend de la bonne réalisation et du bon entretien de ces ouvrages.

3. Les ouvrages de franchissement des cours d'eaux et thalweg (radiers, dalots, siphons, ponts...) :

Les ouvrages de franchissement sont des ouvrages qui permettent de traverser un cours d'eau, un thalweg, un canal ou une dépression. Le dimensionnement hydraulique des principaux d'entre eux est présenté dans les paragraphes qui suivent.

3.1. Radiers routiers :

Un radier est un ouvrage qui permet de franchir les rivières en basses eaux et qui est submergé en cas de crues. Le radier est établi sur le fond de la rivière et l'eau passe exclusivement pardessus. Il est donc construit sur cours d'eau qui reste sec une bonne partie de l'année et ayant désertique.

Le radier se compose de des éléments principaux suivants:

- Un radier en béton ou béton armé ;
- Les remblais de raccordement avec la piste ;
- La protection amont ;
- La protection aval ;
- Les balises de signalisation.

3.2. Dalots :

Le dalot est un ouvrage de franchissement placé sous la chaussée. Il est généralement en béton armé et présente une section rectangulaire ou carrée.

Le dalot est constitué par les éléments principaux suivants :

- Un radier ou une semelle en béton armé ;
- Des piédroits ;
- Une dalle ou des dalles sont en béton;
- Deux murs de tête ;
- Quatre murs en aile en amont et en aval ;
- L'enrochement de protection amont et aval ;
- Les remblais d'accès .

3.3. Ponts :

Le pont est un ouvrage qui permet de franchir une dépression ou un obstacle (cours d'eau, voies de communication) en passant par-dessus. Il est construit sur cours d'eau lorsque :

- Le débit est important ;
- La dépression est très profonde ;
- Le trafic routier est élevé.

Gestion des eaux : étude, planification et surveillance des ressources en eau ; application de techniques de développement et de contrôles quantitatifs et qualitatifs en vue d'utiliser de façon polyvalente et à long terme les diverses formes de ressources hydriques

Gestion intégrée des ressources en eau : la gestion intégrée des ressources en eau est un processus qui favorise le développement et la gestion coordonnées de l'eau, des terres et des ressources connexes, en vue de maximiser, de manière équitable, le bien-être économique et social en résultant, sans pour autant compromettre la pérennité d'écosystèmes vitaux (GWP, 2000)