

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière : Aménagement hydraulique

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD:1h30)

Crédits : 4 Coefficient :2

Objectif de l'enseignement: L'enseignement aura pour objectif de donner aux étudiants nécessaires a la conception, a la réalisation des ouvrages hydrauliques dont la fonction est l'aménagement des cours d'eau

Connaissances préalables recommandées: hydraulique générale I et II

Contenu de la matière:

Chapitre 1: objectifs des aménagements hydraulique

Chapitre 2: hydrographie (généralités sur les cours d'eau et les tracés)

Chapitre 3: ouvrages de protection contre l'érosion (érosion dans les cours d'eaux)

Chapitre 4: écoulements a travers les déversoirs(classification, équation générale des déversoirs

Chapitre 5: ouvrages de protection contre les crues

Chapitre 6: étude de cas ; protection d'une agglomération contre les inondations,

Mode d'évaluation; contrôle continu: 40% Examen 60%

Chapitre I

Les Aménagements Hydrauliques

Hamid BOUCHELKIA

Définition des aménagements hydrauliques

Toutes les mesures envisagées par l'homme pour maîtriser le cycle hydrologique font partie des aménagement hydraulique, qu'elles concernent l'eau de surface, souterraine ou des mers des lac et cours d'eau

Domaines des aménagements hydrauliques

L'eau est à la fois un élément vital pour l'homme et un élément destructeur pour celui-ci.

Les interventions de l'homme se répartissent en 2 catégories:

1. Aménagement hydraulique d'utilisation de l'eau:

- ✓ Approvisionnement en eau potable
- ✓ Irrigation
- ✓ Exploitation des ouvrages hydrauliques
- ✓ Navigation fluviale

2. Aménagement hydraulique de protection contre eau

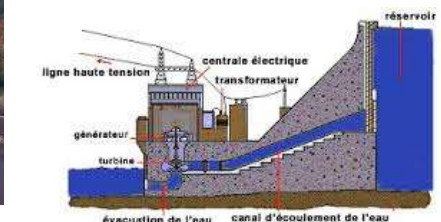
- ✓ Traitement des eaux Urbaines $\Rightarrow \Rightarrow$ Protéger l'eau et l'environnement de l'homme
 - ✓ Drainage et assainissement
 - ✓ Protection contre les crues
 - ✓ Protection contre l'érosion
- } \Rightarrow Protéger l'homme de l'eau

Les Aménagement les plus fréquents sont:

- Aménagement de mobilisation et de Protection des eaux
- Aménagement des cours d'eau
- Aménagement Hydro-agricole
- Aménagement Hydroélectrique
- Aménagement de Traitement et de distribution de d'eau

Aménagement à but multiple:

C'est Lorsque un aménagement répond à plusieurs demandes ;
Exp: Aménagement hydroélectrique permet la production d'énergie
mais assure aussi la protection contre les crues, l'irrigation,
l'approvisionnement en eau potable et industrielle ainsi que la
régulation du régime du cours d'eau aval,,,



CONSTRUCTION HYDRAULIQUE

Les Aménagements hydrauliques sont composés de plusieurs ouvrages ou éléments qu'on appelle construction hydraulique. Les plus fréquents sont :

- Ouvrages de Stockage d'eau (réservoirs, retenue(barrage), bassin de rétention



- Ouvrages de captage d'eau (Prise d'eau, seuil, orifice, déversoir...)



- Ouvrages d'adduction ou de distribution d'eau(canaux, galerie, puits, conduite stabilisation des berges....



- Ouvrages de restitution: bassin d'amortissement, saut de ski, ...



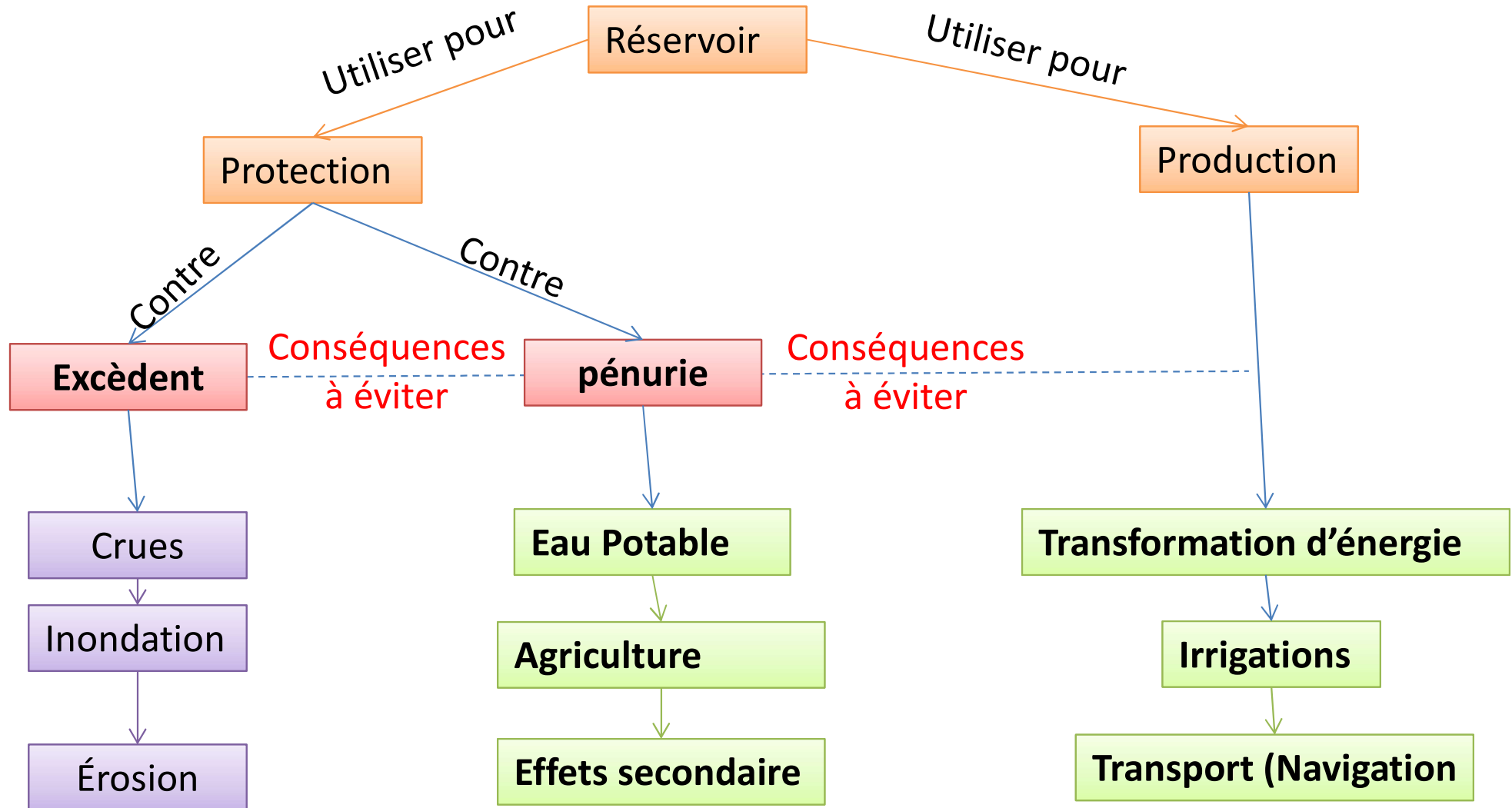
- Ouvrages particuliers: Siphon, aqueduc, ponceau



- Ouvrages annexes au barrage: Evacuateur de crue , vidange de fond, déviation temporaire, galerie de visite, tours de prise...



Les ouvrages les plus importants et les plus grands sont les réservoirs artificielles créés par les barrages sur un cours d'eau, Les réservoirs peuvent être exploités de diverses façons



Particularité des aménagements hydrauliques

Protection de la nature et de l'environnement:

Pour éviter l'opposition contre le projet, l'ingénieur doit considérer les aspects écologiques depuis le départ de la planification en travaillant avec les géologues, l'écologiste, le paysagiste..., afin de trouver un équilibre entre nos propres besoins (eau potable, protection contre les crues, irrigation...) et les exigences de l'environnement. Pour concevoir des projets favorables à l'environnement, il faut donc considérer tous les intervenants (homme avec ces infrastructures, milieu naturel, la science et l'économie)

Eau des cours d'eau naturels: c'est un élément imprévisible suite à la difficulté de prévoir le comportement des cours d'eau (débits et force de l'eau) ce qui nécessite une étude hydrologique préalable avant le calcul hydraulique

Réalisation et entretien: Les Aménagements hydrauliques des conséquences :

- Dérivation des cours d'eau
- Interruption d'exploitation
- Sécurité des ouvrages

Calcul hydraulique: Le dimensionnement des constructions hydrauliques est un processus itératif engendrant de nombreuses solutions possibles (variantes), le projecteur doit en choisir la meilleure en fonction des critères suivants:

- Techniques
- Economique
- Environnementaux
- Paysager, esthétique
- sécuritaire

D'après l'analyse de Chow, les dispositions structurales qu'on met en général en œuvre pour les satisfaire sont résumées dans le tableau suivant :

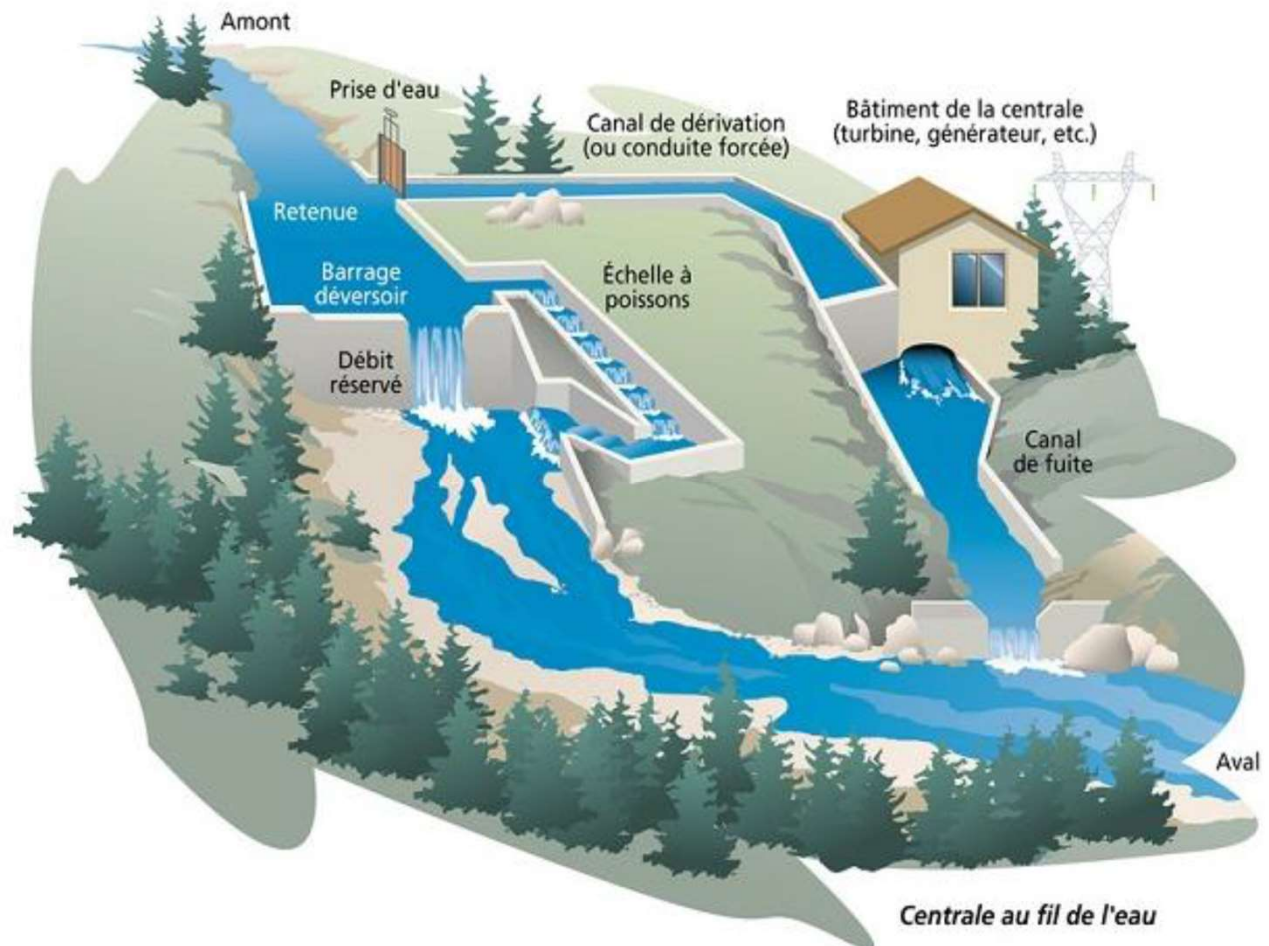
Thème	Objectifs	Dispositifs structuraux
Contrôle des crues	Prévention ou réduction des dommages causés par les crues, protection des vies humaines et du développement économique	Barrages, réservoirs, endiguements, murs de protection, amélioration des chenaux, déchargeurs, stations de pompage, systèmes d'alerte, dérivations et autres dispositifs permettant de retarder l'écoulement
Production hydroélectrique	Fourniture d'électricité pour le développement économique et l'élévation du niveau de vie	Barrages, réservoirs d'accumulation, usines hydroélectriques
Approvisionnement municipal et industriel	Fourniture d'eau pour les usages municipaux et industriels	Barrages, réservoirs, puits, conduites, usines de pompage, prises d'eau, usines de traitement des eaux, désalinisation de l'eau, réseaux de distribution
Irrigation	Accroissement et régularisation de la production agricole	Barrages, réservoirs, puits, canaux, stations de pompage, contrôle de l'enherbement et dessableurs, réseaux de distribution
Drainage	Accroissement et régularisation	Digues, drains en terre cuite,

	de la production agricole, aménagement urbain, protection de la santé	stations de pompage, collecteurs
Navigation	Transport des marchandises et des passagers	Barrages, canaux, écluses, améliorations du lit, travaux portuaire
Contrôle de la qualité de l'eau	Protection ou amélioration de l'approvisionnement en eau pour des usages municipaux, industriels et agricoles, protection de la pêche, et de la vie aquatique, développement de la pêche commerciale	Installations de traitement des eaux, réservoirs pour le soutien des basses eaux, réseaux de drainage des eaux usées
Loisirs	Mise en valeur des possibilités de loisirs et de sport	Réservoirs, installations pour les loisirs, ouvrages pour le contrôle de la pollution
Amélioration des conditions d'existence des poissons et de la faune aquatique	Améliorations du gîte des poissons et de la faune aquatique, réduction ou prévention des pertes en poissons et en faune aquatique, conséquences des activités humaines, dispositions pour l'expansion de la pêche commerciale	Aleviniers, échelles et grilles à poissons, réservoirs, ouvrages pour le contrôle de la pollution
Contrôle du transport solide	Réduction et contrôle de la charge en suspension dans les cours d'eau et protection des réservoirs	Déssableurs, travaux en rivière et revêtement, stabilisation des rives, construction de barrages spéciaux

Exemple d'un aménagement hydraulique

La figure ci-dessous présente le fonctionnement général d'un aménagement de type : Centrale hydroélectrique. Ce type d'aménagement respecte les réglementations

Les constructions des aménagements hydrauliques de type centrale hydroélectriques doivent donc respecter des critères précis fixés par réglementation en vigueur:



- 1) Elles ne doivent pas constituer des obstacles sur les cours d'eau ;
- 2) Elles doivent respecter la continuité de la rivière, non seulement pour la faune sauvage (poissons...), mais également pour le transit sédimentaire (circulation du sable, des graviers...). Pour garantir la libre circulation des poissons, plus de 800 passes à poissons (échelles ou des ascenseurs pour les barrages les plus hauts) ont été construites ces 20 dernières années en France. Ces aménagements permettent aux poissons migrateurs de franchir les barrages sans encombre ;
- 3) Le débit total des cours d'eau ne peut pas être consacré à la seule production électrique (10 % du débit moyen doit être maintenu dans le cours d'eau) ;
- 4) Certains cours d'eau ne peuvent pas recevoir d'installations hydroélectriques de par la qualité de leurs eaux ou leur situation géographique, certains cours d'eau assurant la migration des poissons des eaux douces vers les eaux de mer ou servant de réservoirs biologiques ;
- 5) L'eau prélevée et détournée pour passer à la turbine doit rejoindre le lit du cours d'eau en aval.

Aujourd'hui, la gestion des ouvrages intègre le respect de la vie du cours d'eau (passage du sable, des graviers et galets composant le lit des rivières, passage des corps flottants comme les feuilles, les débris végétaux qui eux aussi participent à la vie du cours d'eau).