

UNIVERSITE IBN ZOHR
Faculté des sciences appliquées –Ait Melloul



Gestion de l'environnement et développement durable

Chapitre 1: Introduction à l'environnement et
Développement durable

Pr. Chafia HAJJI

Compétences ciblées

A la fin de ce cours vous allez être capable de:

- Maîtriser le glossaire GE et DD.**
- Acquérir des compétences en gestion, et protection de l'environnement.**
- Décrire les méthodes d'évaluations de l'environnement .**
- Etre capable de replacer les questions environnementales dans leur contexte juridique.**
- Connaître les principes du développement durable.**



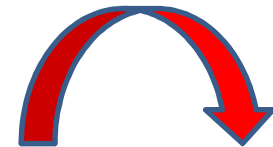
Pourquoi Ce module?



- ▷ Exigences internationales et nationales
- ▷ Besoins du marché
- ▷ Manque de compétences

1. Introduction à l'Éthique environnementale

L'**éthique** est une discipline philosophique portant sur les jugements moraux. C'est une réflexion fondamentale sur laquelle, en principe, la morale de tout peuple pourrait établir ses normes, ses limites et ses devoirs.



L'éthique de l'environnement ou éthique environnementale est une branche de la philosophie de l'environnement, principalement formalisée dans le monde anglo-américain et australien au XXe siècle. Elle se veut une nouvelle éthique relative à la protection de l'environnement.

Elle concerne directement, ou indirectement, les rapports entre idéologies, cultures et actions humaines (individuelles et collectives) avec l'environnement et les êtres naturels. Ces derniers sont pris en compte individuellement, mais aussi et de plus en plus collectivement et dans leurs interactions complexes au travers des communautés ou associations écologiques et plus récemment au travers de la biosphère.

L'éthique environnementale

- Pourquoi faut-il protéger l'environnement?
- Pour les générations futures?
- Parce que tous les êtres vivants qui composent la nature méritent un certain respect?
- Parce que l'environnement possède une valeur morale intrinsèque?

L'éthique environnementale est née dans les années 1970 d'une prise de conscience des risques environnementaux (nucléaire, pollution...) et de l'originalité des problèmes rencontrés (mondialisés + long terme).

« En plus des êtres humains, la nature (ou des partie quelconques de la nature) a-t-elle une valeur intrinsèque? Telle est la question théorique centrale en éthique environnementale. » J.B. Callicott

L'éthique environnementale

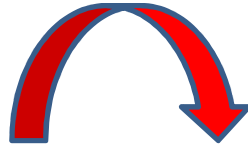
1- L'éthique anthropocentrique

2- L'éthique biocentrique

3- L'éthique écocentrique

l'anthropocentrisme

L'**anthropocentrisme** est une conception *philosophique* qui considère l'humain comme l'entité centrale la plus significative de l'Univers et qui appréhende la réalité à travers la seule perspective humaine.



- = l'homme est le centre (de la nature), la mesure de toute chose
- Il doit essayer « *de se rendre comme maître et possesseur de la nature* » (Descartes)
- Il doit « *dominer sur les poissons de la mer, les oiseaux du ciel, les bestiaux, toutes les bêtes sauvages et toutes les bestioles qui rampent sur la terre* » (Genèse I,26)
- L'anthropocentrisme est-il vrai ou faux?
- C'est plutôt un **jugement de valeur** adossé à une conception métaphysique

Pourquoi l'anthropocentrisme devrait-il se soucier de l'environnement?



- La pollution est mauvaise pour la santé, le réchauffement climatique va produire des inondations de zones habitées etc...
- = conséquentialisme (utilitarisme des intérêt ou des préférences humaines).
- = déontologisme: les hommes ont un droit à vivre dans un environnement sain.
- La nature n'a pas de valeur intrinsèque, mais une valeur **instrumentale**. Elle n'est pas non plus respectable.
- = écologie [éco = maison] humaniste ou superficielle

Le biocentrisme

Tous les êtres vivants doivent être considérés comme des fins en soi, c'est-à-dire comme possédant une valeur intrinsèque qui leur donne droit au respect.



- La communauté morale doit s'élargir pour inclure tous les être vivants (animaux, plantes, mais pas les montagnes).
- Tout être vivant a une **dignité** propre, qu'elle que soit son utilité pour l'homme.
- il a « un **droit** égal à vivre et à s'épanouir » (A. Naess).
- = **déontologisme**.
- La **biodiversité** a une valeur intrinsèque.
- Peut-on prouver l'existence de cette valeur ?
- À quoi le *Cyprinodon diabolis* est-il bon?
- Edwin Pister: « Et vous, à quoi êtes-vous bon? »

«Bien des gens souhaitent avoir une valeur instrumentale – souhaitent être utiles à leur famille. Mais lors même que nous ne serions bons à rien, nous continuons de croire, en dépit de cela, que nous avons encore quelques droits à l'existence, à la liberté, à la recherche du bonheur.(...) La dignité humaine et le respect qu'elle commande sont ultimement fondés dans le fait que nous revendiquions la possession d'une **valeur intrinsèque**.» J.B Callicott

Un arbre a-t-il une valeur (morale) intrinsèque?



Arne Naess (1913-2009),
fondateur de l'**écologie profonde**
(≠écologie superficielle)

- Il ne souffre pas.
- Mais il a des 'besoins' (eau, lumière, température, sol...) et une capacité à vivre.
- Il possède une sorte d'intérêt à s'épanouir.
- = un bien intrinsèque ou une simple métaphore?
- Principe de non malfeasance surérogatoire: il ne faut pas endommager un être vivant quand on peut l'éviter

Qu'est-ce qui cloche avec le biocentrisme?

- Un acarien, une levure ou une bactérie ont-ils vraiment une valeur intrinsèque? Est-il mal de se brosser les dents?
- Faut-il couper un gros arbre pour favoriser des plus petits, la moisissure et les champignons?
- Un hêtre est-il *un* être?
- Une forêt peut être en fait un seul organisme (rhizome).
- La nature n'est pas une somme d'individus distincts: c'est une totalité unifiée (= **principe holiste**)



Qu'est-ce que l'écocentrisme (ou l'éthique de la terre)?



« Une chose est juste lorsqu'elle tend à préserver l'intégrité, la stabilité et la beauté de la communauté biotique. Elle est injuste lorsqu'elle tend à autre chose. »
Aldo Leopold, forestier américain, 1887-1948.

- Un écosystème a une valeur morale intrinsèque
- Car c'est une interconnexion entre des composantes biotiques et abiotiques solidaires (ex : un marécage).

L'éthique environnementale doit élargir « le champ de considération morale tel qu'il a été délimité par la tradition afin d'y inclure le monde naturel (...). Dans cette mesure, le concept de valeur intrinsèque doit être tenu pour tout aussi important que celui de valeur instrumentale, sans oublier l'indispensable concept de valeur systémique. » Holmes Rolston III, (né en 1932).



2. Historique et définitions spécifiques



- ▷ La protection de l'environnement est devenue un enjeu sociétal primordial, et sa prise en compte par les entreprises est nécessaire, aussi bien pour des raisons éthiques que judiciaires et économiques.
- ▷ Il n'est cependant pas évident pour les PME-PMI d'entreprendre des démarches environnementale par manque de ressources financières, humaine ou technique.

Environnement

Milieu dans lequel un [organisme \(3.1.4\)](#) fonctionne, incluant l'air, l'eau, le sol, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations.

- Le milieu peut s'étendre de l'intérieur de l'organisme au système local, régional et mondial.

- Le milieu peut être décrit en termes de biodiversité, d'écosystèmes, de climat ou autres caractéristiques.



Contaminant

▷ Une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement.

Polluant

▷ Un contaminant ou un mélange de plusieurs contaminants, présent dans l'environnement en concentration ou quantité supérieure au seuil permis déterminé par règlement du gouvernement ou dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement.

Prévention de la pollution

Utilisation de procédés, pratiques, matériaux ou produits qui empêchent, réduisent ou contrôlent la génération de pollution, qui peut inclure le recyclage, le traitement, les changements de procédés, la maîtrise des mécanismes, l'utilisation efficace des ressources et la substitution de matériaux.

utilisation de [processus \(3.3.5\)](#), pratiques, techniques, matériaux, produits, services ou énergie pour éviter, réduire ou maîtriser (séparément ou par combinaison) la création, l'émission ou le rejet de tout type de polluant ou déchet, afin de réduire les [impacts environnementaux \(3.2.4\)](#) négatifs

- La prévention de la pollution peut inclure la réduction ou l'élimination à la source; les modifications de processus, produits ou services; l'utilisation efficace des ressources; la substitution de matériaux et d'énergie; la réutilisation; la récupération; le recyclage; la réhabilitation; ou le traitement.



Aspect environnemental

Élément des activités, produits ou services d'un [organisme \(3.1.4\)](#) interagissant ou susceptible d'interactions avec l'[environnement \(3.2.1\)](#).

- Note 1 : Un aspect environnemental peut causer un ou plusieurs [impacts environnementaux \(3.2.4\)](#). Un aspect environnemental significatif est un aspect environnemental qui a ou peut avoir un ou plusieurs impacts environnementaux significatifs.
- Note 2 : Les aspects environnementaux significatifs sont déterminés par l'organisme en utilisant un ou plusieurs critères.

Impact environnemental

▷ **Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme.**

Exemple d'Aspect

- ▷ **Émissions atmosphériques**
- ▷ **Rejets liquides (effluents)**
- ▷ **Bruits**
- ▷ **Odeur**
- ▷ **Génération des sols contaminés**
- ▷ **Génération de déchets dangereux**
- ▷ **Exploitation de la forêt**

Exemple d'impact

- ▷ Acidification des lacs
- ▷ Modification du climat
- ▷ Amincissement de la couche d'ozone
- ▷ Intoxication de l'être humain
- ▷ Contamination du sol
- ▷ Contamination de l'eau
- ▷ Eutrophisation des cours d'eau (poussée de la végétation)
- ▷ Exposition accrue à la radioactivité
- ▷ Perte d'une ressource naturelle
- ▷ Détérioration du patrimoine

3. Maîtrise du concept « développement durable »

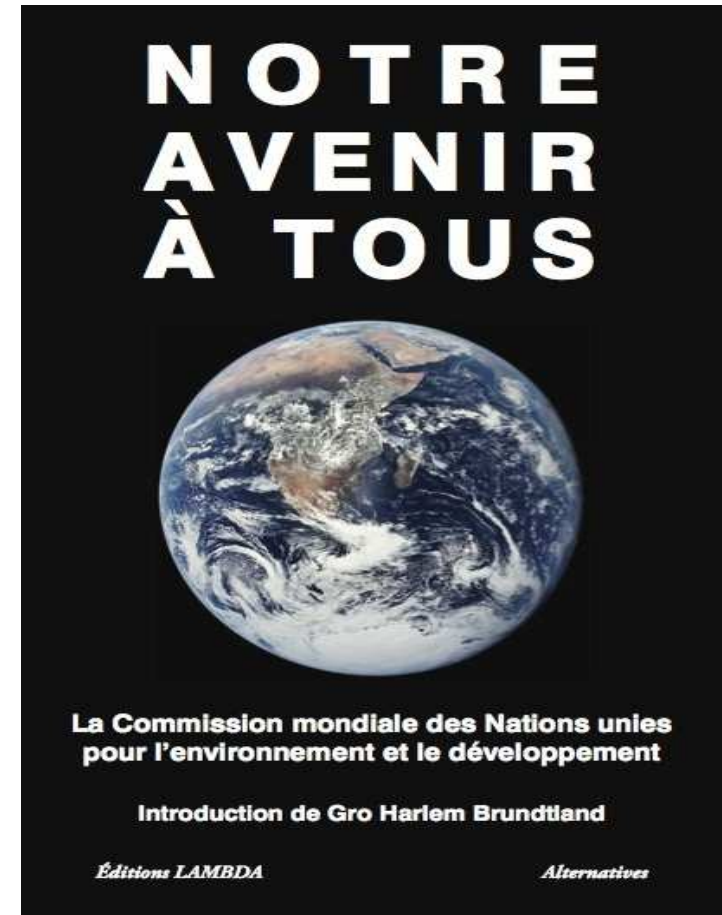
« un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».

Il s'agit de la définition la plus commune du développement durable, celle que l'on retrouve dans les textes officiels / celle qui sert de référence aux travaux académiques. Mais d'où sort elle?

-Elle a été proposée pour la première fois en 1987 dans le rapport **Brundtland**

-La référence historique en matière de développement durable.

Le rapport **BRUNDTLAND**



Quelles sont les grandes leçons livrées?

Rappelons que ces 400 pages vont révolutionner la façon de penser le développement pour plusieurs décennies = des leçons.

Motivation centrale du rapport (début des années 1980)



Des pistes de réflexion pour l'avenir en partant du constat suivant.

Leçon n°1

Il faut désormais penser ensemble le développement
et l'environnement

« l'environnement est le lieu où chacun de nous vit et le
développement est ce que nous essayons de faire pour
améliorer notre sort à l'intérieur de ce même lieu .

Les deux sont inséparables ».



« Aujourd'hui, ce dont nous avons besoin , c'est une nouvelle
ère de croissance **économique**, une croissance vigoureuse et, en
même temps, **socialement et environnementalement** durable.

»

Leçon n°2

Il faut penser ensemble les pays du Nord et les
pays du Sud



Principe d'équité intra-générationnelle

« Notre avenir à tous » est un projet qui englobe donc le Nord et le Sud.

Il propose un principe d'équité entre les hommes de tous les pays à l'intérieur d'une même génération.

La responsabilité des pays du Nord est reconnue

Mais les pays du Sud ne peuvent emprunter la même voie

Le Nord doit donc aider le sud à se développer de manière plus durable qu'il ne l'a fait lui-même.

Leçon n°3

Il faut penser ensemble les générations présentes
et les générations futures



Principe d'équité inter- générationnelle

Le lien entre les générations passe par:

- ✓ La qualité de l'environnement qu'on leur laisse
- ✓ La quantité de réserves de ressources naturelles qu'on leur laisse

C'est par la prise en compte de l'environnement que le développement peut
s'inscrire dans le temps long

C'est par l'environnement que le développement devient durable.

Les grands principes

- **la gestion intégrée :**

Gestion globale qui tient compte de toutes les relations et interactions existant entre les systèmes.

Elle se traduit par l'adoption d'une démarche transversale (plutôt que sectorielle), multi partenariale et interdisciplinaire ;

- **la gouvernance :**

Elle implique des approches rationnelles de la décision, basées sur des indicateurs et des évaluations ;

- **le long terme :**

Réflexion des actions et projets sur une échéance supérieure à 4 ou 5 ans ;

Les grands principes

la responsabilité :

Engagement global qui renvoie à la responsabilité individuelle et locale. Elle débouche sur le principe de pollueur-payeur qui stipule que les responsables des pollutions et nuisances sont ceux qui assument les coûts ;

la subsidiarité

(est l'état de ce qui est secondaire mais qui est important, qui appuie et fortifie un moyen principal) : Principe de travail à l'échelon de décision le mieux approprié pour agir efficacement en faveur de l'intérêt général ;

la solidarité :

Notion de reconnaissance d'intérêts communs entre personnes, entreprises, États, etc., impliquant pour les uns l'obligation morale de ne pas desservir les autres et de leur porter assistance.

Le développement durable place l'HOMME au cœur des préoccupations

RIO , ACTION 21

Article 1: « L'Homme est au cœur des préoccupations du développement durable . »

le concept permet d'affirmer une approche double :

- Dans l'espace : chaque habitant de cette terre a le même droit d'accès aux ressources de la Terre ;
- Dans le temps : chaque habitant ou citoyen de la Terre possède le droit d'utiliser les ressources de la Terre, mais aussi le devoir d'en assurer la pérennité pour les générations à venir.

Le développement durable intègre quatre composantes:

1-Le social ,l'humain, c'est la finalité.

« équité ,solidarité ,et diversité sociale et culturelle pour l'épanouissement humain »

2-L'environnement ,c'est l'exigence écologique.

« conservation des écosystèmes et gestion maîtrisée des ressources »

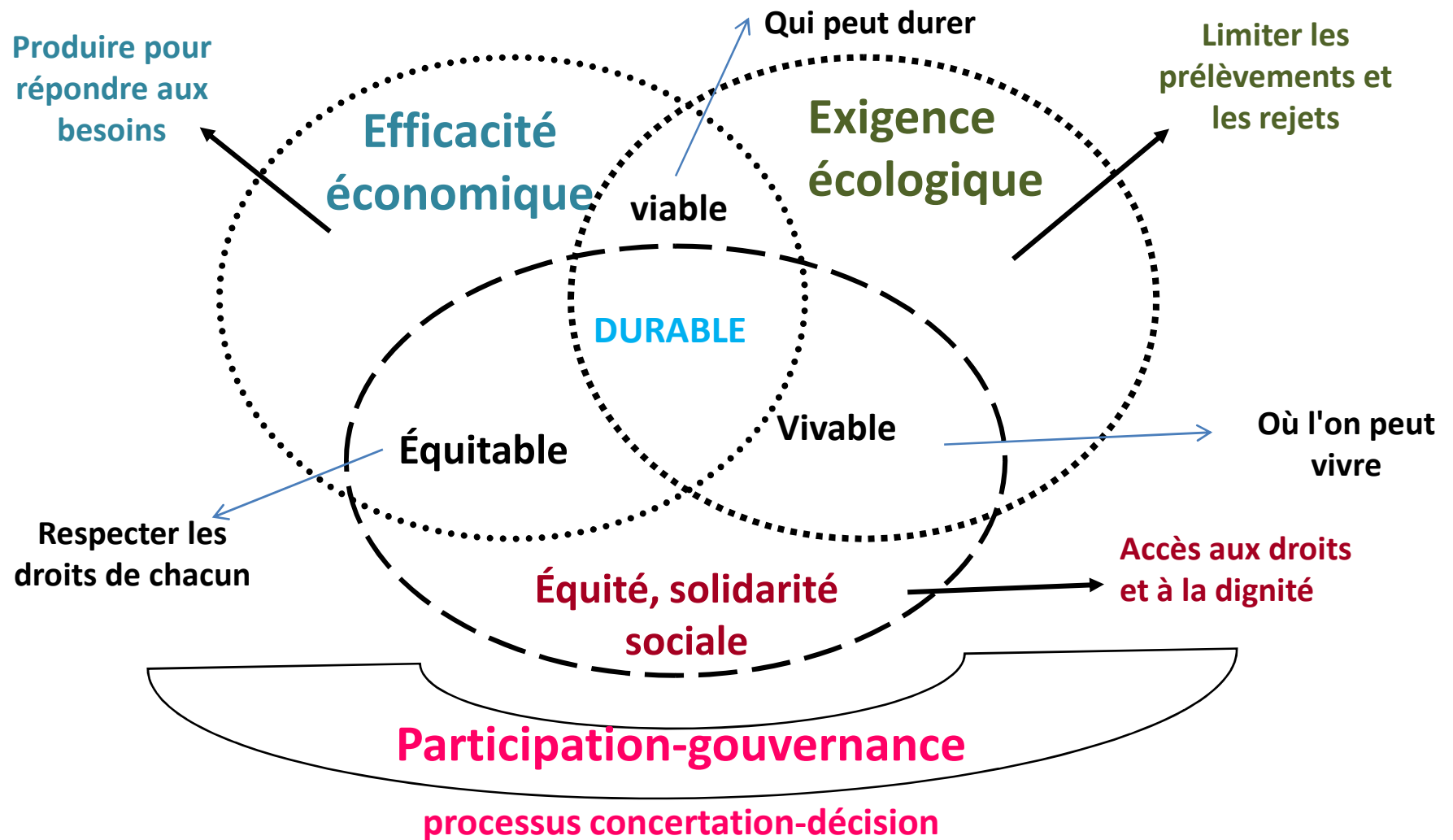
3-L'économique ,c'est l'efficacité de l'instrument de production

« la gestion viable production/consommation des biens et services »

4-La gouvernance ,c'est la méthode ,le mode de faire

« la gestion démocratique et citoyenne ,la participation au processus de décision »

4 dimensions intégrées



Qu'est-ce qu'un Indicateur de Développement Durable (IDD), et quels sont les objectifs poursuivis ?

Un indicateur de développement durable est une représentation synthétique de données sélectionnées sur la situation et l'évolution du développement durable.

Il doit permettre de mesurer les évolutions sociales, environnementales ou économiques. Les IDD cherchent également à déceler les interactions entre ces différentes dimensions.

Plus largement, il s'agit d'élargir la prise de conscience, d'attirer l'attention et d'orienter l'action des décideurs et de l'opinion sur les enjeux majeurs du développement durable.

Au terme du processus de sélection, ce sont 56 indicateurs qui ont été retenus, couvrant 14 thèmes du développement durable.

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Pauvreté	Equité	Pourcentage de population vivant sous le seuil de pauvreté relative
		Pourcentage de la population disposant de moins de 1 US\$ par jour
	Inégalité de revenus	Part du quintile le plus pauvre de la population dans la consommation finale
		Indice de Gini
	Conditions sanitaires	Taux d'accès à l'assainissement liquide
	Eau potable	Proportion de la population ayant accès à l'eau potable
	Accès à l'énergie	Part des ménages sans électricité ou sans accès à d'autres services énergétiques modernes
	Conditions de vie	Proportion de la population urbaine vivant dans des habitats insalubres

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Gouvernance	Participation à la vie politique	Taux de participation aux élections
	Genre (ajout sous-domaine)	Part des femmes dans les instances de gouvernance (députés + emploi de direction dans la fonction publique, etc.)
Santé	Mortalité	Taux de mortalité en dessous de 5 ans
		Espérance de vie à la naissance
		Mortalité maternelle pour 100 000 naissances
	Offre de soins de santé	Nombre de médecins pour 10 000 habitants
	Etat nutritionnel	Etat nutritionnel des enfants
	Etat de santé et risques	Taux de la mortalité due aux maladies graves telles que le VIH/ SIDA, le paludisme, la tuberculose.
Education	Niveau d'éducation	Taux de scolarisation (primaire, secondaire, supérieur)
		Taux d'abandon scolaire
	Alphabétisation	Taux d'alphabétisation des adultes

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Démographie	Population	Taux de croissance démographique
		Taux de dépendance
Risques naturels et technologiques	Préparation et réponses aux désastres	Pertes humaines et économiques dues aux catastrophes naturelles
Atmosphère	Changement climatique	Emissions de gaz à effet de serre
	Qualité de l'air	Fréquence de dépassement des normes de la qualité de l'air
Océans, mers et côtes	Zones côtières	Densité de la population dans les provinces côtières
		Qualité des eaux marines côtières
	Pêches	Volume des produits halieutiques

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Eau douce	Quantité d'eau	Taux de mobilisation des ressources en eau
	Qualité de l'eau	Qualité de l'eau
Terre (usage des terres et agriculture)	Usage des terres et statuts	Part des terres agricoles irriguées
		Part des unités fourragères pastorales dans le bilan fourrager
	Désertification	Superficie des terres réhabilitées
	Agriculture	Consommation d'engrais et de pesticides
	Forêts	Superficie de forêts aménagées
		Superficie reboisée et régénérée
Biodiversité	Ecosystème	Superficie des aires protégées
	Espèces	Nombre d'espèces protégées (nombre d'espèces faisant l'objet du plan de conservation)

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Développement économique	Performance macro-économique	PIB courant par habitant
		Epargne brute
		Structure du PIB par secteur
		Part des investissements dans le PIB
	Etat des finances/Durabilité des finances publiques	Taux d'endettement
	Emploi	Taux d'emploi
	Technologies de l'information et de la communication	Taux de pénétration mobile, fixe, internet
	Recherche et Développement	Dépenses intérieures brutes de R & D
	Tourisme	Nombre de touristes internationaux pour 100 habitants
		Nombre de nuitées pour 100 habitants

Thème	Sous-thème	Indicateur retenu
Partenariat économique mondial	Commerce	Solde du compte courant en pourcentage du PIB
	Financement extérieur	Investissement direct étranger
Modes de consommation et de production	Consommation de matériaux	Consommation/Vente direct ciment
	Consommation d'énergie	Consommation énergétique annuelle par habitant
		Part de la consommation des ressources énergétiques renouvelables
	Production et gestion des déchets	Production des déchets
		Taux de collecte des déchets ménagers et assimilés
	Transport	Répartition modale du transport
		Mortalité par accident de la circulation

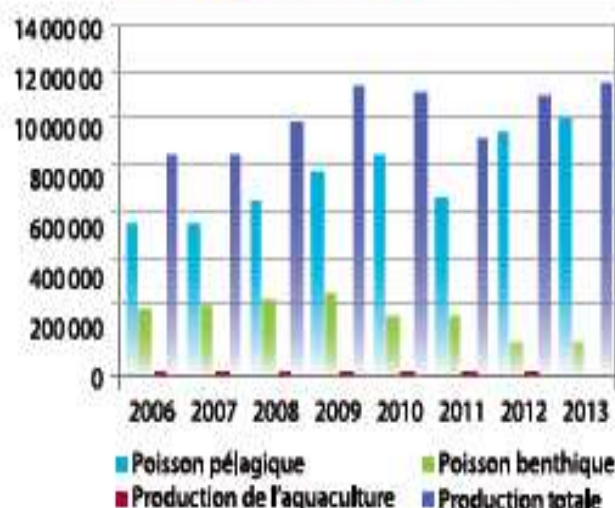
Indicateur	Tendance	Evolution de l'indicateur	Observations																																																																																
Thème : Océans, mers et côtes																																																																																			
Sous-thème : Zones côtières																																																																																			
Densité de la population dans les provinces côtières	↑	Densité de la population dans les provinces côtières <table border="1"><caption>Densité de la population dans les provinces côtières</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Maroc</th><th>Provinces et préfectures côtières</th></tr></thead><tbody><tr><td>En 2004</td><td>42</td><td>52</td></tr><tr><td>En 2010</td><td>45</td><td>56</td></tr></tbody></table>	Année	Maroc	Provinces et préfectures côtières	En 2004	42	52	En 2010	45	56	- Augmentation de la densité dans les provinces côtières qui reste faible à cause du poids des provinces du Sud à densité très faible - Densité supérieure dans les provinces côtières à la moyenne nationale - Défis environnementaux importants posés par la surdensification et l'urbanisation rapide et anarchique du littoral																																																																							
Année	Maroc	Provinces et préfectures côtières																																																																																	
En 2004	42	52																																																																																	
En 2010	45	56																																																																																	
Qualité des eaux marines côtières	↑	Evolution de la qualité hygiénique des plages du Royaume <table border="1"><caption>Evolution de la qualité hygiénique des plages du Royaume</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Classe A</th><th>Classe B</th><th>Classe C</th><th>Classe D</th></tr></thead><tbody><tr><td>1999-00</td><td>38</td><td>38</td><td>25</td><td>2</td></tr><tr><td>2000-01</td><td>35</td><td>42</td><td>25</td><td>2</td></tr><tr><td>2001-02</td><td>30</td><td>48</td><td>25</td><td>2</td></tr><tr><td>2002-03</td><td>32</td><td>55</td><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>2003-04</td><td>30</td><td>55</td><td>12</td><td>2</td></tr><tr><td>2004-05</td><td>52</td><td>38</td><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>2005-06</td><td>58</td><td>32</td><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>2006-07</td><td>65</td><td>28</td><td>8</td><td>2</td></tr><tr><td>2007-08</td><td>58</td><td>35</td><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>2008-09</td><td>78</td><td>20</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2009-10</td><td>75</td><td>22</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2010-11</td><td>72</td><td>22</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2011-12</td><td>68</td><td>20</td><td>8</td><td>2</td></tr><tr><td>2012-13</td><td>68</td><td>30</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>2013-14</td><td>68</td><td>30</td><td>5</td><td>2</td></tr></tbody></table>	Année	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	1999-00	38	38	25	2	2000-01	35	42	25	2	2001-02	30	48	25	2	2002-03	32	55	10	2	2003-04	30	55	12	2	2004-05	52	38	10	2	2005-06	58	32	10	2	2006-07	65	28	8	2	2007-08	58	35	10	2	2008-09	78	20	5	2	2009-10	75	22	5	2	2010-11	72	22	5	2	2011-12	68	20	8	2	2012-13	68	30	5	2	2013-14	68	30	5	2	- Progrès notable - Augmentation significative des eaux marines de bonne qualité avec quelques fluctuations et une baisse depuis 2008-2009 - Forte diminution de la part des eaux momentanément polluées et des eaux de mauvaise qualité.
Année	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D																																																																															
1999-00	38	38	25	2																																																																															
2000-01	35	42	25	2																																																																															
2001-02	30	48	25	2																																																																															
2002-03	32	55	10	2																																																																															
2003-04	30	55	12	2																																																																															
2004-05	52	38	10	2																																																																															
2005-06	58	32	10	2																																																																															
2006-07	65	28	8	2																																																																															
2007-08	58	35	10	2																																																																															
2008-09	78	20	5	2																																																																															
2009-10	75	22	5	2																																																																															
2010-11	72	22	5	2																																																																															
2011-12	68	20	8	2																																																																															
2012-13	68	30	5	2																																																																															
2013-14	68	30	5	2																																																																															

Sous-thème : Pêches

Volume des produits halieutiques



Production par grands groupes d'espèces et de l'aquaculture (en tonnes)



- Forte augmentation jusqu'en 2009 et fluctuation avec une tendance à la baisse depuis
- Défi posé par une prédominance de la pêche artisanale qui nécessite une amélioration des infrastructures et une meilleure valorisation des produits compatible avec les impératifs environnementaux

Thème : Eau douce

Sous-thème : Quantité d'eau

Taux de mobilisation des ressources en eau



Potentiel des ressources en eaux

Eaux de surface	18 milliards de m ³ /an
Eaux souterraines	4 milliards de m ³ /an
Total des ressources en eau naturelle	22 milliards de m ³ /an

- Importante capacité actuelle de mobilisation des ressources en eau (135 grands barrages)
- Défi posé par l'augmentation de la demande en eau d'ici à 2020 et pour les générations futures

Indicateur	Tendance	Evolution de l'indicateur	Observations																																																																		
Sous-thème : Qualité d'eau																																																																					
Qualité de l'eau		Qualité des eaux de surface <table border="1"><caption>Qualité des eaux de surface (2001-2011/2012)</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Excellente</th><th>Bonne</th><th>Moyenne</th><th>Mauvaise</th><th>Très mauvaise</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011/2012</td><td>~5%</td><td>~45%</td><td>~15%</td><td>~10%</td><td>~25%</td></tr><tr><td>2009</td><td>~10%</td><td>~35%</td><td>~15%</td><td>~10%</td><td>~20%</td></tr><tr><td>2007</td><td>~5%</td><td>~35%</td><td>~15%</td><td>~10%</td><td>~25%</td></tr><tr><td>2004</td><td>~5%</td><td>~35%</td><td>~10%</td><td>~20%</td><td>~25%</td></tr><tr><td>2001</td><td>~5%</td><td>~40%</td><td>~10%</td><td>~20%</td><td>~25%</td></tr></tbody></table> Qualité des eaux de surface <table border="1"><caption>Qualité des eaux de surface (2001-2011/2012)</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Excellente</th><th>Bonne</th><th>Moyenne</th><th>Mauvaise</th><th>Très mauvaise</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011/2012</td><td>~0%</td><td>~30%</td><td>~20%</td><td>~10%</td><td>~40%</td></tr><tr><td>2007/2008</td><td>~0%</td><td>~30%</td><td>~20%</td><td>~20%</td><td>~30%</td></tr><tr><td>2004</td><td>~0%</td><td>~20%</td><td>~30%</td><td>~10%</td><td>~40%</td></tr><tr><td>2001</td><td>~0%</td><td>~20%</td><td>~30%</td><td>~10%</td><td>~40%</td></tr></tbody></table>	Année	Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise	2011/2012	~5%	~45%	~15%	~10%	~25%	2009	~10%	~35%	~15%	~10%	~20%	2007	~5%	~35%	~15%	~10%	~25%	2004	~5%	~35%	~10%	~20%	~25%	2001	~5%	~40%	~10%	~20%	~25%	Année	Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise	2011/2012	~0%	~30%	~20%	~10%	~40%	2007/2008	~0%	~30%	~20%	~20%	~30%	2004	~0%	~20%	~30%	~10%	~40%	2001	~0%	~20%	~30%	~10%	~40%	Eaux de surface • Augmentation continue et importante de la part des eaux de bonne qualité • Baisse depuis 2009 de la part des eaux d'excellente qualité Eaux souterraines • Augmentation globale des eaux de bonne qualité et diminution des eaux de mauvaise qualité • Disparition des eaux d'excellente qualité et augmentation des eaux de très mauvaise qualité • Nécessité de poursuivre les efforts investis pour l'amélioration de la qualité de l'eau, en particulier les eaux souterraines
Année	Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise																																																																
2011/2012	~5%	~45%	~15%	~10%	~25%																																																																
2009	~10%	~35%	~15%	~10%	~20%																																																																
2007	~5%	~35%	~15%	~10%	~25%																																																																
2004	~5%	~35%	~10%	~20%	~25%																																																																
2001	~5%	~40%	~10%	~20%	~25%																																																																
Année	Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise																																																																
2011/2012	~0%	~30%	~20%	~10%	~40%																																																																
2007/2008	~0%	~30%	~20%	~20%	~30%																																																																
2004	~0%	~20%	~30%	~10%	~40%																																																																
2001	~0%	~20%	~30%	~10%	~40%																																																																

Les acquis et les limites du DD: état des lieux du débat actuel

Le développement durable a enregistré des résultats remarquables aux plans environnemental, socio-économique et culturel.

Parmi **les acquis**:

- Dans le domaine de la conservation des eaux et du sol (irrigation goutte à goutte, etc.)
- L'introduction d'espèces ou de variétés d'espèces forestières et agricoles à grande valeur économique et à forte productivité.
- La mise au point de technologies d'économie d'énergie.
- Les énergies nouvelles et renouvelables (chauffe-eau solaires, installations biogaz pour la production de gaz méthane, bio digesteurs)
- La gestion durable des ressources naturelles (délimitation et sécurisation des périmètres aménagés, mise en œuvre des plan de gestion durable des forêts naturelles, des zones pastorales ou sylvo- pastorales)
- La promotion de l'écocitoyenneté

Les contraintes qui persistent en raison de nombreux facteurs encore peu ou mal maîtrisés dont les plus importants sont :

- la non maîtrise de la démographie
- les modes d'exploitation agropastorale
- la pauvreté
- l'insuffisance de campagne d'information, d'éducation et de communication du public avec comme objectifs un changement des mentalités.

L'agenda 21

L'agenda 21 (aussi appelé Action 21) est un plan d'action pour le XXI^e siècle (comme l'indique son nom) qui a été adopté par 173 chefs d'états lors du « sommet de la Terre » (La Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement qui s'est tenue à Rio de Janeiro au Brésil du 3 au 14 juin 1992).

Cet Agenda 21 contient 40 chapitres qui décrivent les secteurs où le développement durable doit s'appliquer dans le cadre des collectivités territoriales.

Il formule des recommandations dans des domaines aussi variés que :

- la pauvreté
- la santé
- le logement
- la pollution de l'air
- la gestion des mers, des forêts et des montagnes
- la désertification
- la gestion des ressources en eau et de l'assainissement
- la gestion de l'agriculture
- la gestion des déchets

L' Agenda repose sur 4 grandes sections fondatrices :

SECTION I. DIMENSIONS SOCIALES ET ÉCONOMIQUES

**SECTION II. CONSERVATION ET GESTION DES RESSOURCES POUR
LE DÉVELOPPEMENT**

**SECTION III. RENFORCEMENT DU RÔLE DES PRINCIPAUX
GROUPE**

SECTION IV. MOYENS DE MISE EN ŒUVRE

L'Agenda 21 est un remarquable progrès de civilisation : il lie définitivement des concepts naguère séparés, et souligne leur interdépendance : l'économie, l'environnement, la pauvreté, la parité homme-femme, la santé, les droits humains, les rapports Nord-Sud... il constitue un parfait cas appliqué d'écoprospective (*anticiper les besoins selon des principes responsables*)

UNIVERSITE IBN ZOHR
Faculté des sciences appliquées –Ait Melloul



Gestion de l'environnement et développement durable

Chapitre 3: Sciences de l'eau



Pr. Chafia HAJJI

Sommaire

- 1. Introduction à la gestion intégrée des ressources en eau.**
- 1. Gestion intégrée des ressources en eau au Maroc .**
- 2. Administration de l'eau au Maroc .**
- 3. Législation de l'eau.**
- 4. Analyse des eaux.**

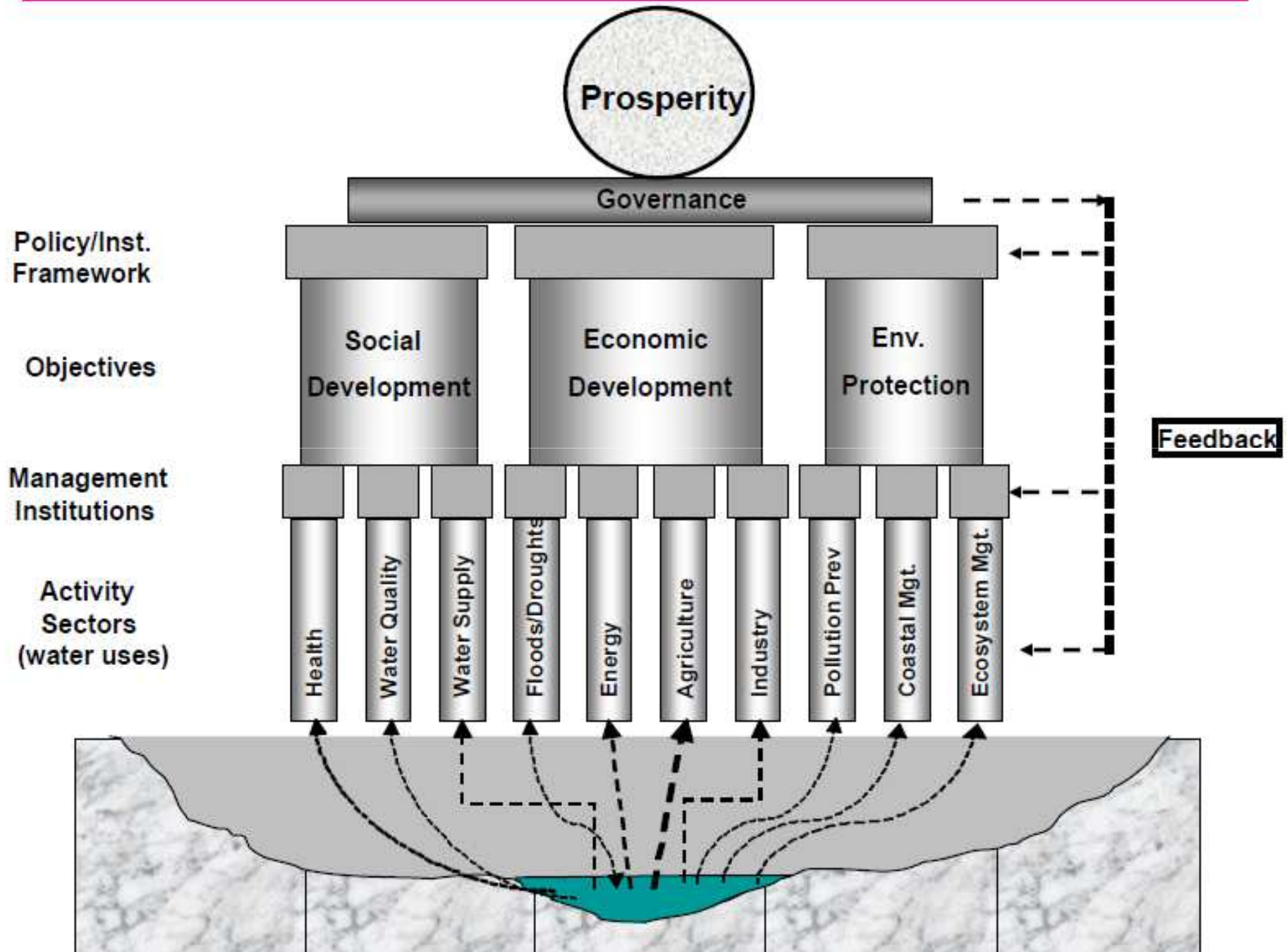
1. INTRODUCTION A LA GIRE

Définition de la GIRE

La Gestion est employée dans son sens le plus large. Elle souligne que nous devons non seulement nous concentrer sur la mise en valeur des ressources en eau mais que nous devons gérer consciemment la mise en valeur de l'eau de manière à assurer son utilisation durable à long terme pour les générations futures.

Gestion Intégrée veut dire que toutes les différentes utilisations des ressources en eau sont prises en compte ensemble. Les attributions et les décisions de gestion de l'eau prennent en compte les effets de chaque utilisation sur les autres. Elles sont en mesure de tenir compte des objectifs sociaux et économiques globaux, y compris la réalisation du développement durable. Ceci signifie également assurer une prise de décision politique logique liée à tous les secteurs.

The Water Resources Development Process: Sectoral (or Use) Approach



Deux systèmes sont identifiés :

Le **système naturel** (disponibilité, qualité de l'eau)

Enjeu = pérennité du système

Le **système humain** (utilisation de l'eau, production d'eaux usées..)

Enjeu = bien être socio-économique



De manière équitable

La notion d'*intégration* :

'art' d'assembler différents éléments de manière **pertinente** en vue de former un système **cohérent** et fonctionnant de manière **efficace**.

Remarques :

👉 La **cohérence** et l'**efficacité** dépendront du contexte dans lequel se trouve le système.

👉 L'**intégration** doit s'effectuer au sein de ces 2 systèmes mais aussi entre ces deux systèmes !!

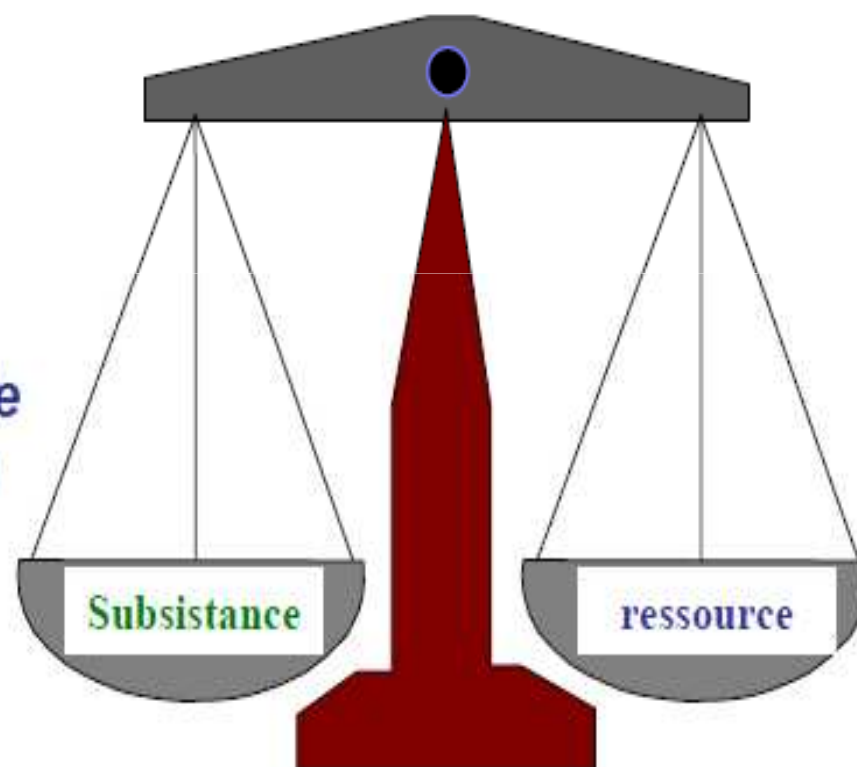
Exemple : la demande en eau doit être adaptée à la disponibilité de la ressource (quantité et qualité)

➡ **les tarifications permettent d'adapter la demande à la disponibilité**

Enjeux de la GIRE :

Trouver un équilibre entre :

- *utilisation de l'eau* pour la subsistance d'une population mondiale en plein essor,
- *protection et conservation de la ressource* afin de garantir sa pérennité

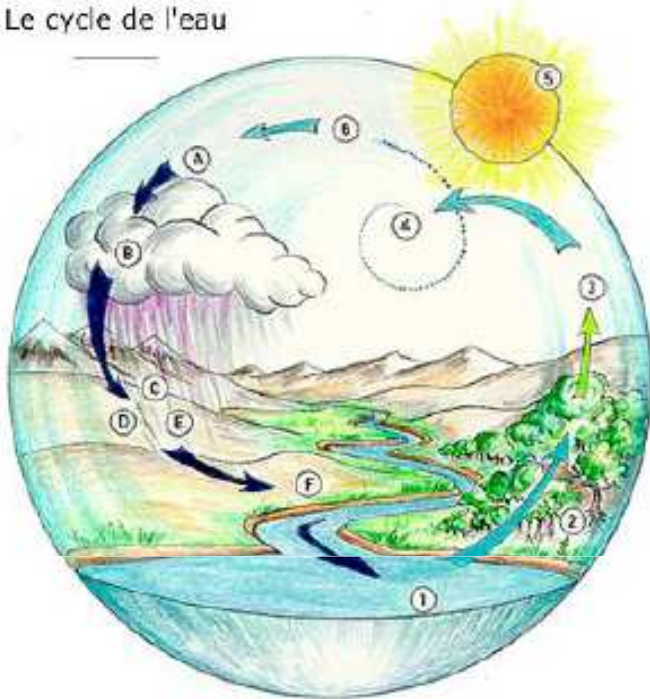


Les principes de la GIRE

1. L'eau douce est une ressource limitée et vulnérable, indispensable à la vie, au développement et à l'environnement.
2. Le développement et la gestion de l'eau devraient être fondés sur une approche participative impliquant usagers, planificateurs et décideurs à tous les niveaux.
3. Les femmes sont au cœur des processus d'approvisionnement, de gestion et de conservation de l'eau.
4. Pour tous ses différents usages, souvent concurrents, l'eau a une dimension économique. C'est pourquoi elle doit être considérée comme un bien économique.

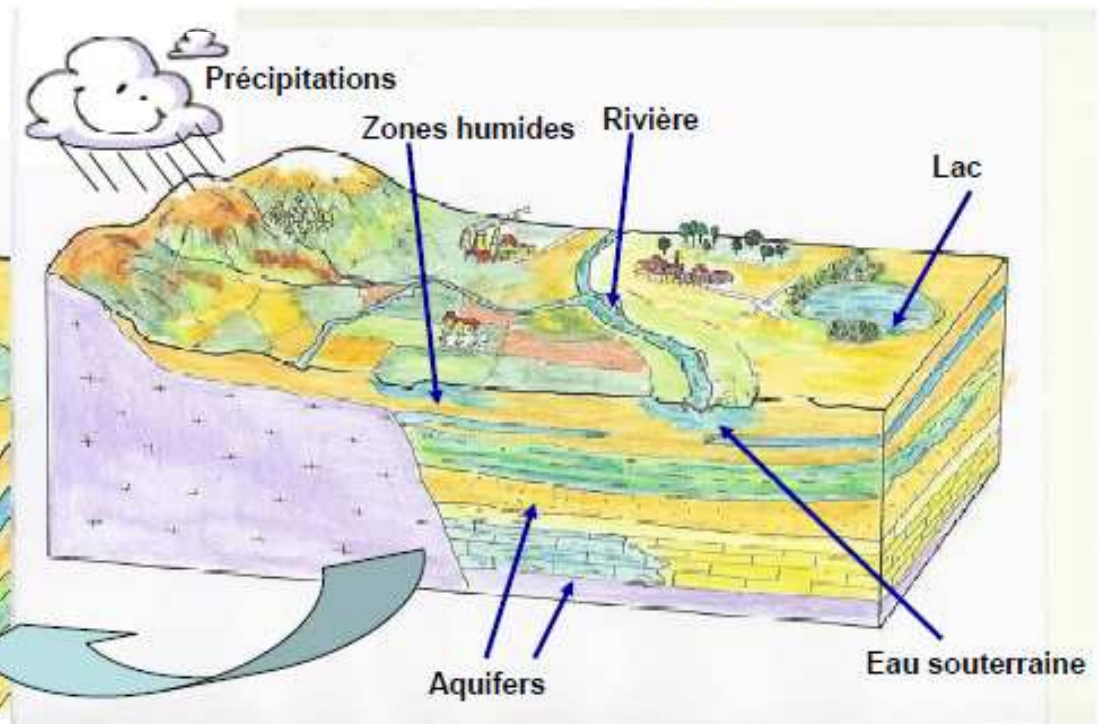
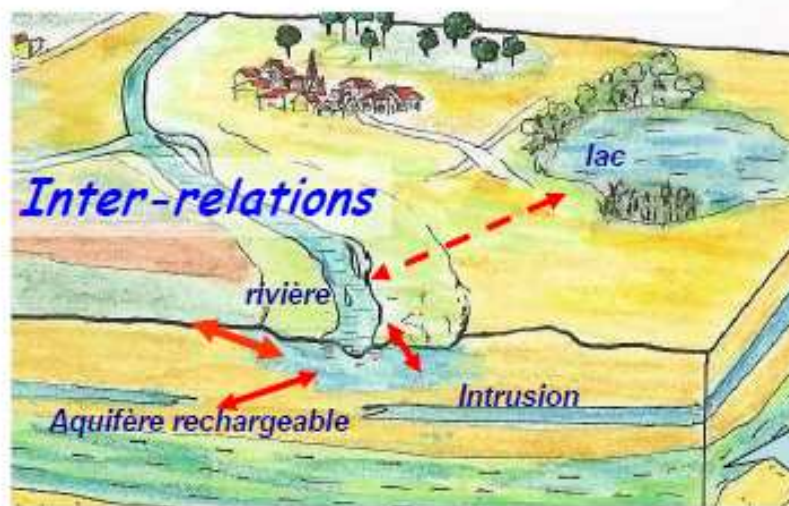
1. L'eau douce est une ressource limitée et vulnérable, indispensable à la vie, au développement et à l'environnement.

Le cycle de l'eau



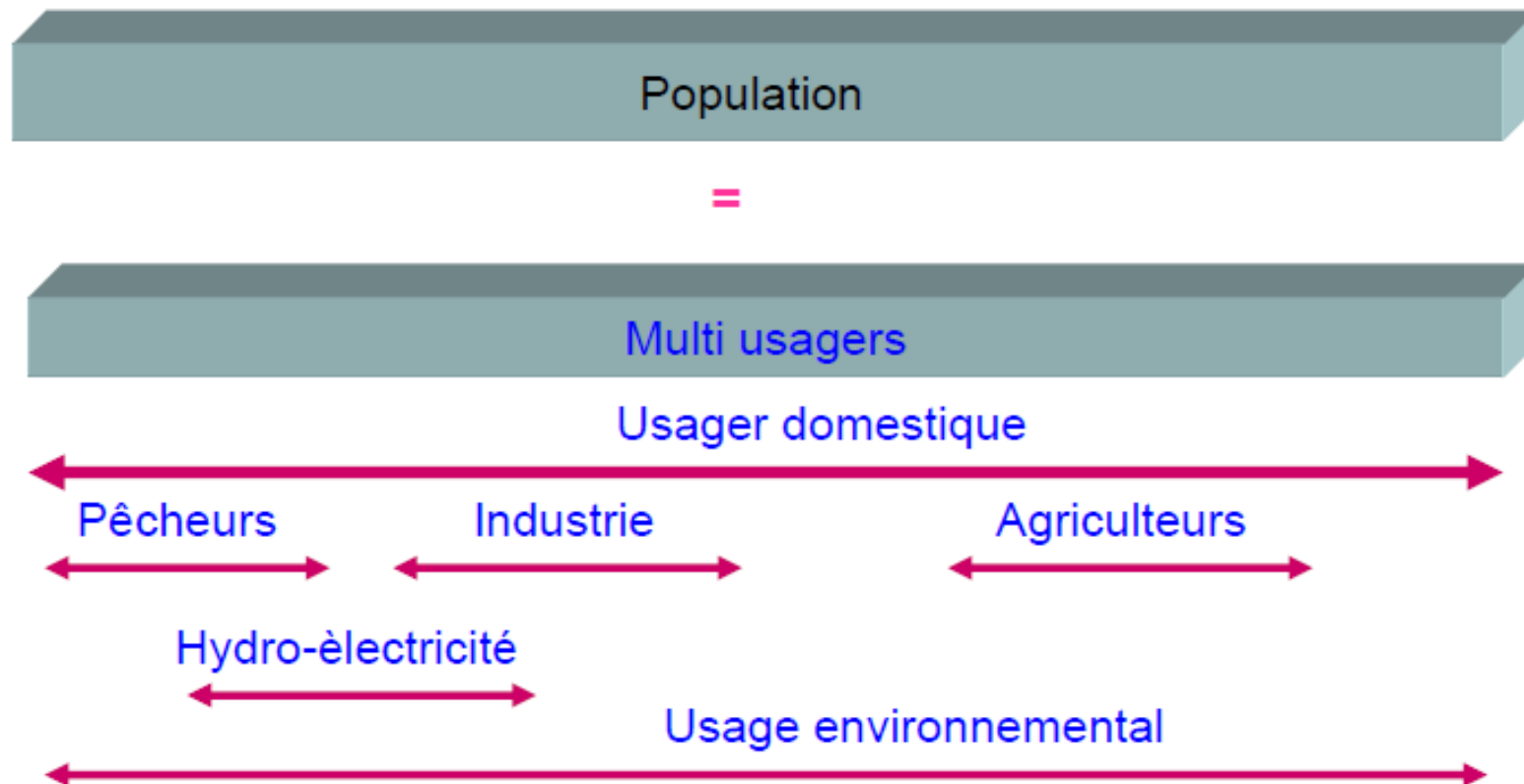
- *Volume constant mis en jeu dans le cycle de l'eau*
- *Pas de "nouvelle" ressource*
- *Pas de "développement" de la ressource*

Gérer comme une entité UNIQUE



2. Le développement et la gestion de l'eau devraient être fondés sur une approche participative impliquant usagers, planificateurs et décideurs à tous les niveaux.

Approche participative: tous acteurs



3. Les femmes sont au coeur des processus d'approvisionnement, de gestion et de conservation de l'eau.

- **1^{er} constat :**
 - **Femmes = rôle primordial dans l'approvisionnement, l'irrigation, la préservation de l'eau**
 - **Femmes = non présente dans les décisions et la gestion de l'eau**
- **2^{ème} constat :**
 - **Pertes considérables à travers leurs tâches dans l'approvisionnement**
 - **Répercussion sur le temps de travail, sur l'éducation des filles, sur la santé, ...**

Femme = 6 à 8 heures par jour pour l'eau

4. Pour tous ses différents usages, souvent concurrents, l'eau a une dimension économique. C'est pourquoi elle doit être considérée comme un bien économique.

- Coût de la mise à disposition de l'eau ou de l'accès
- Recouvrement des coûts, une obligation économique
- Principes fondamentaux
 - Usager payeur
 - Pollueur payeur
 - Aider les améliorations

Exemples de principes dérivés

- **le droit d'accès** à l'eau potable ;
- **le principe** d'équité dans la répartition des ressources en eau ;
- **le principe** de subsidiarité (gestion au niveau spatial approprié) ;
- **le principe** du développement harmonieux des régions ;
- **le principe** de gestion de l'eau par bassins hydrographiques ;
- **le principe** de gestion équilibrée des ressources en eau ;
- **le principe** de protection des usagers et de la nature ;
- **le principe** préleveur-payeur (utilisateur-payeur) ;
- **le principe** pollueur-payeur
- **le principe** de participation des usagers, des planificateurs et des décideurs politiques, à tous les niveaux, à la formulation, à la mise en œuvre et à l'évaluation de la politique de l'eau.

Conclusion pour faire la GIRE

- Bien connaître ressources et besoins
- Bien connaître le système de gestion actuel
- Approche participative à tous les niveaux
- Problèmes identifiés
- Transparence
- Priorités
- Plan, programme, une vision de l'avenir

2. Gestion intégrée des ressources en eau au Maroc

Les ressources en eau (RE) au Maroc

Les ressources en eau (RE) au Maroc sont l'objet d'enjeux majeurs ; elles conditionnent l'ambition de développement socioéconomique du pays. Le Maroc a ainsi connu différentes situations : une alternance de périodes d'abondance dans les années pluvieuses et de crises épisodiques directement liées à la sécheresse:

-Une situation passée relativement confortable

La politique initiale éclairée des barrages a pu faire ses preuves, en dotant le pays de réservoirs des RE, tout en limitant les risques d'inondation. Cette situation, avantageuse par le passé, a dû atteindre voire franchir ses limites en termes de capacité, d'organisation et de moyens mobilisables pour faire face à de nouveaux besoins.

-Une situation actuelle peu pérenne en raison des pressions humaines et des facteurs naturels disparates, aggravée par une Gouvernance inefficace

Le Maroc assiste ces dernières années à une accentuation de la pression sur les ressources en eau en raison de la conjugaison de plusieurs facteurs dont :

- les habitudes de consommation des RE peu économes voire déraisonnées dans certains cas;
- les modes d'exploitation utilisés des RE et qui sont rendus parfois agressifs par les avancées techniques et technologiques qui peuvent impacter irréversiblement voire anéantir complètement des écosystèmes entiers;
- une croissance non gérée de la population urbaine et périurbaine ce qui rend complexe les processus de collecte, d'évacuation et d'élimination des déchets ménagers et assimilés qui se retrouvent souvent évacués dans des décharges sauvages et dans les cours d'eau ;
- les autres formes de pollution engendrée par l'activité de l'Homme, et notamment dans les secteurs productifs.

-Une situation future menaçant la durabilité des RE

Eu égard à l'ambition de maintenir le Royaume sur la trajectoire des pays en voie de développement, aux stratégies sectorielles et aux plans stratégiques de développement socioéconomique:

- Plan Maroc Vert,
- Vision tourisme 2020,
- Plans Emergence...),

le Maroc doit établir une approche nouvelle pour un mode de gestion intégrée, plus efficace. Ainsi, il devient impératif d'asseoir les bases d'une gouvernance responsable du secteur de l'eau, permettant d'organiser l'offre, de gérer la demande, de contrôler l'utilisation selon le cycle complet de l'eau (mobilisation, production, distribution, collecte/traitement et revalorisation), tout en assurant la protection et la conservation des ressources en eau pour les générations futures.

L'eau et l'assainissement au Maroc : un Droit pour tous

- Dans la nouvelle constitution marocaine (2011)

L'importance capitale qu'accorde le Maroc à l'eau a été confirmée dans la nouvelle constitution (article 31) adoptée en juillet 2011, promulguée par le Dahir n°1-11-91 du 27 Chaabane 1432 (29 juillet 2011).

L'article 31 de la constitution confirme en effet le droit à tous les citoyens d'accéder à l'eau et à un environnement sain et à un développement durable.

L'Etat, les organismes publics et les collectivités territoriales doivent œuvrer pour la mobilisation de tous les moyens disponibles pour faciliter l'égal accès des citoyennes et citoyens aux conditions leur permettant de jouir de ce droit.

- Dans la loi cadre portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable

Cette loi cadre précise que toute personne a le droit de vivre dans un environnement sain, qui assure la sécurité, la santé, la prospérité économique, le progrès social et la qualité de vie, et où sont protégés et valorisés les patrimoines naturels et culturels.

- Dans les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

Le Maroc a adhéré aux OMD, dont l'objectif 7 qui vise à intégrer les principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux et inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales. Cet objectif vise à réduire de moitié en 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas d'accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable et à des services d'assainissement de base.

Politique de l'eau du Maroc : entre acquis et contraintes

Le secteur de l'eau du Maroc est confronté à plusieurs contraintes naturelles et anthropiques :

-Contraintes naturelles :

- ✓ l'hétérogénéité spatiale et temporelle des apports d'eau;
- ✓ leur faiblesse (22 milliards m³/an) ;
- ✓ leur raréfaction sous l'effet des changements climatiques ;
- ✓ des inondations dévastatrices de plus en plus fréquentes ;
- ✓ l'importance de l'érosion des sols et la forte dégradation des sols (23 Millions ha touchés par l'érosion), de capacité de stockage des barrages par envasement (75 Millions m³/an et perte totale cumulée: 1 750 Millions m³ sur 17.5 Milliards m³ de capacité totale de stockage des barrages du Maroc) ;

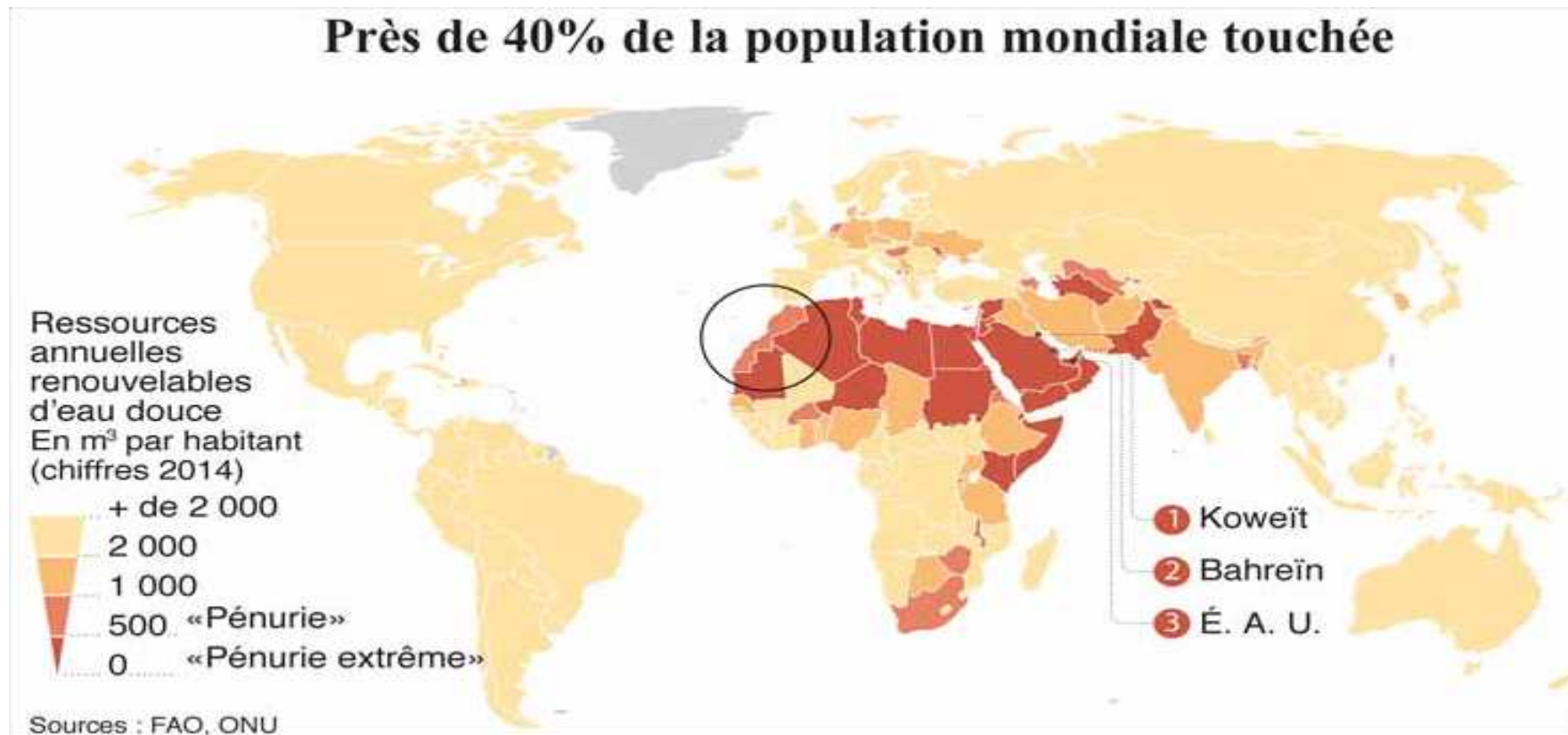
-Contraintes anthropiques :

- ✓ la surexploitation des ressources en eau souterraine et à la baisse alarmante des niveaux de plusieurs nappes .
- ✓ la détérioration de la qualité naturelle des ressources en eau superficielles et souterraines par les rejets polluants ;
- ✓ la faiblesse de valorisation des ressources en eau mobilisées (notamment dans le secteur agricole).

Potentiel des ressources en eau

Les ressources naturelles en eau au Maroc sont parmi les plus faibles au monde, comme l'indique le graphe suivant, le Maroc, par exemple, est parmi les pays ayant le moins de ressources en eau par habitant.

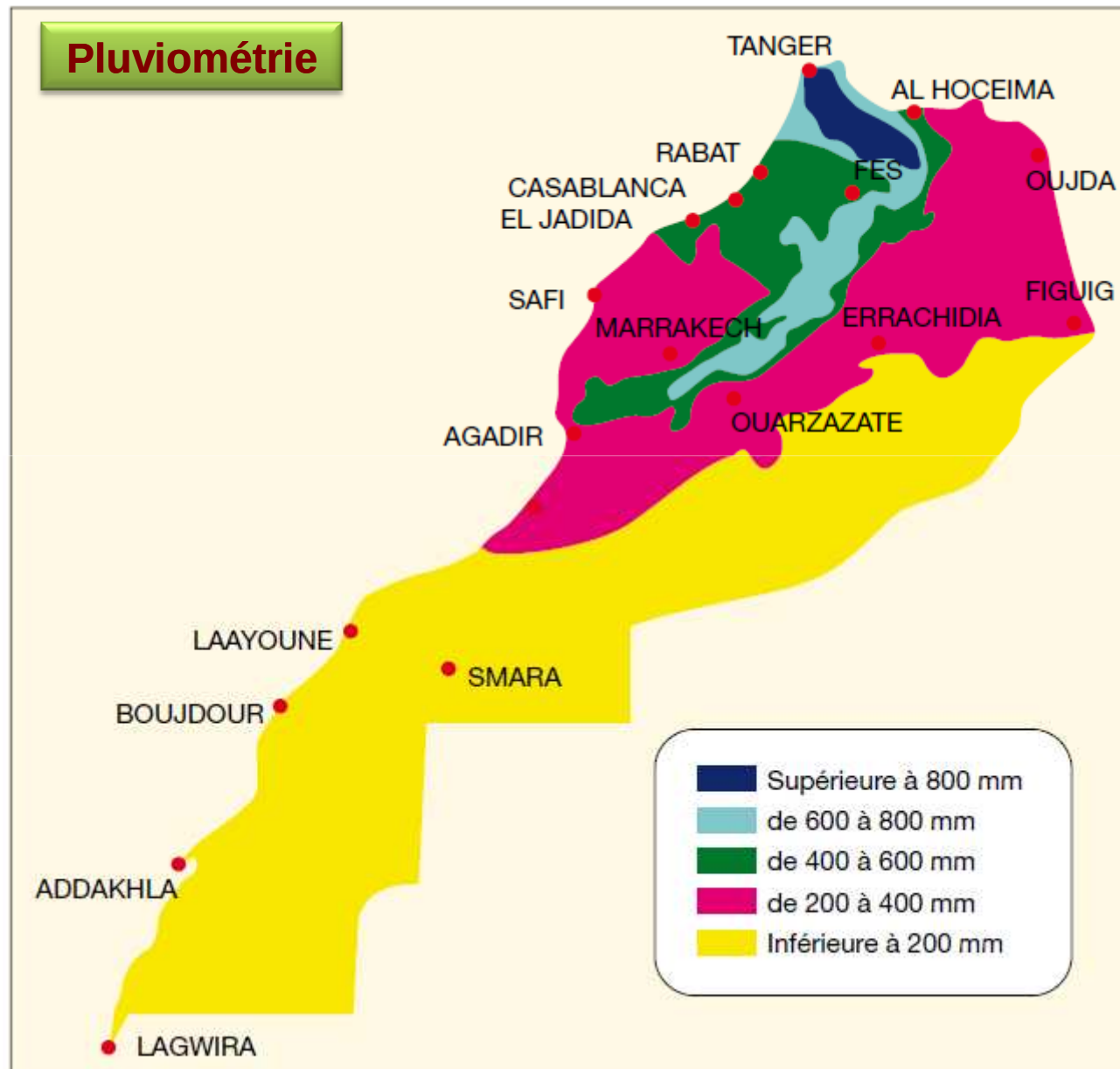
En effet, le potentiel des ressources en eau naturelles, est évalué à 22 Milliards de m³ par an, soit l'équivalent de 730 m³ /habitant/an.



✦ Potentiel des ressources en eau

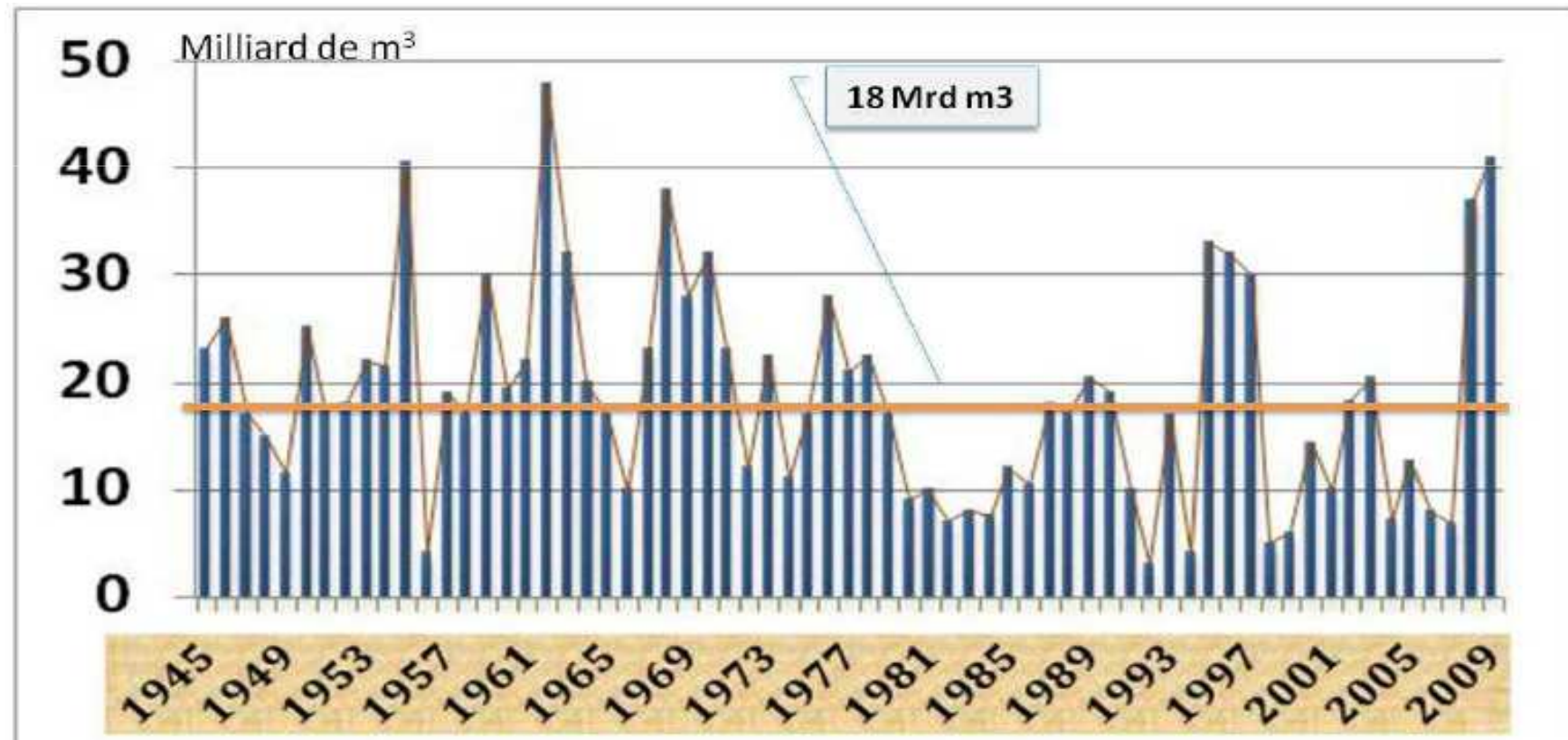
Une répartition inégale des apports en eau dans l'espace

Figure 1.
Répartition
géographique
de la
pluviométrie

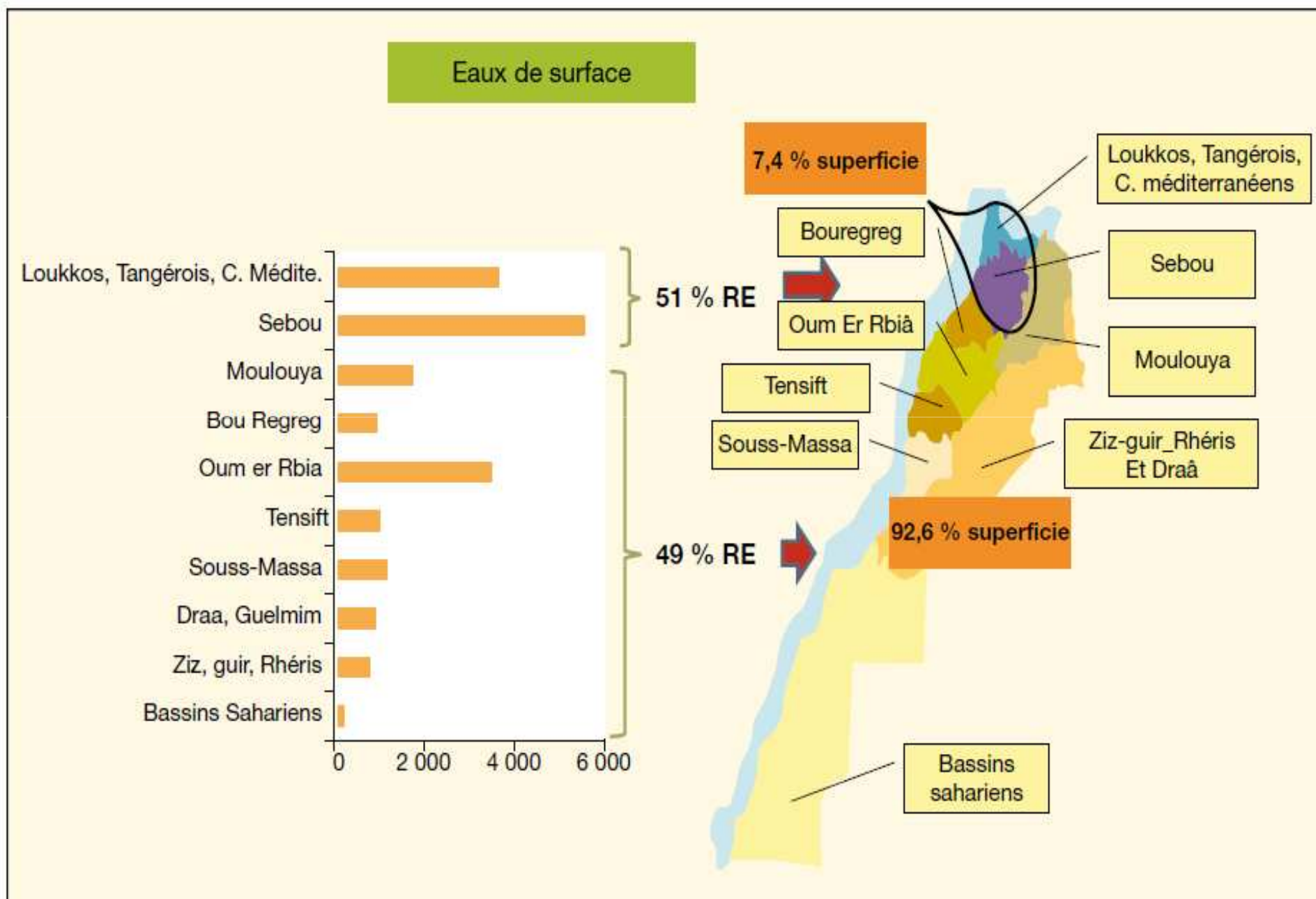


Une répartition inégale des apports en eau dans le temps

Les ressources en eau superficielle sont évaluées en année moyenne à 18 milliards de m³, variant selon les années de 5 Milliards de m³ à près 50 Milliards de m³ enregistrant ainsi une très grande variabilité. Cette répartition inégale des ressources en eau dans le temps impose le stockage des apports des années humides pour les utiliser pendant les périodes de sécheresse.

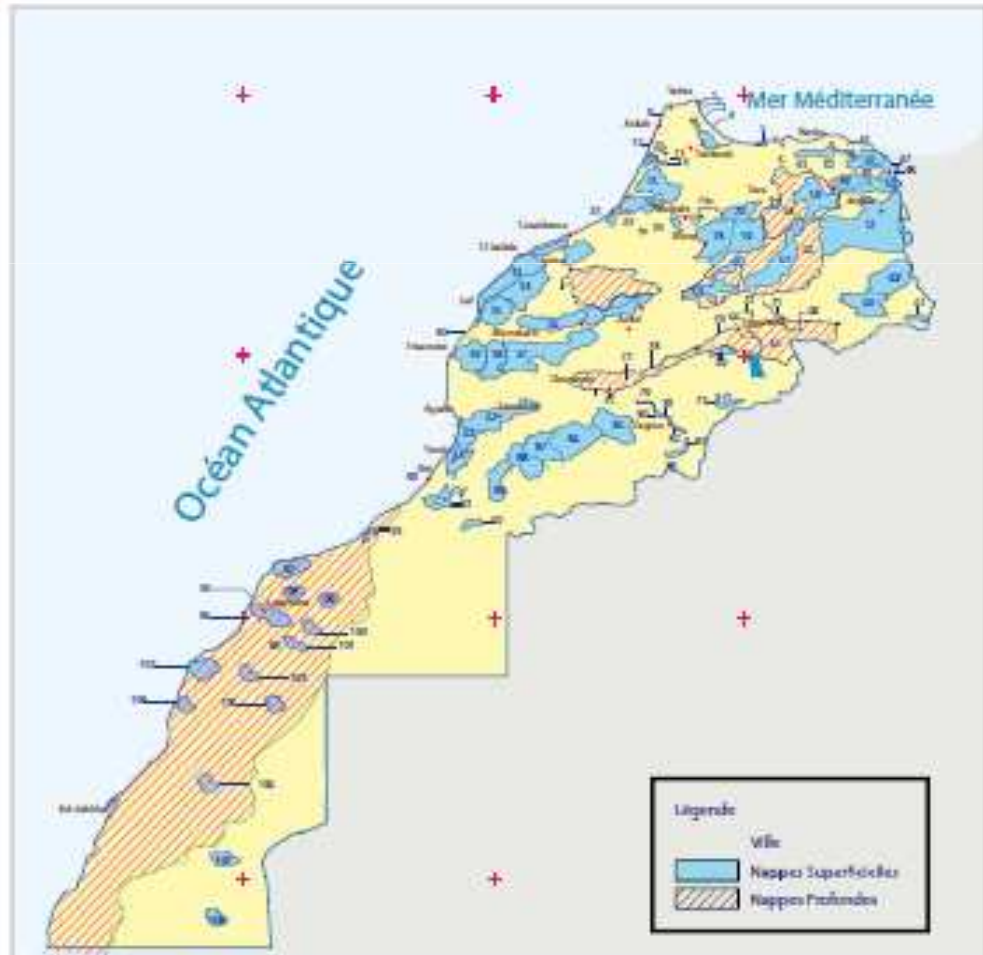


✦ Potentiel des ressources en eau



Eau souterraine

Les eaux souterraines représentent environ 20 % du potentiel en ressources en eau du pays. Sur les 96 nappes répertoriées, 21 sont des nappes profondes et 75 superficielles. Les plus importants systèmes aquifères couvrent une superficie totale de près de 80 000 km², soit environ 10 % du territoire.

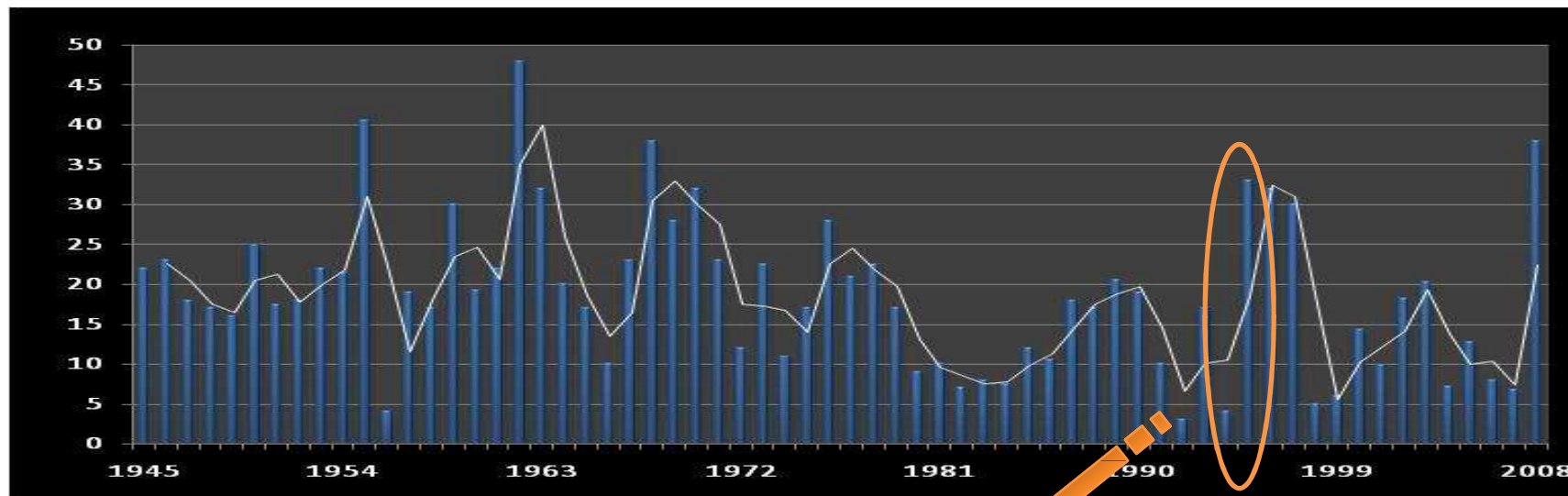


Eau souterraine

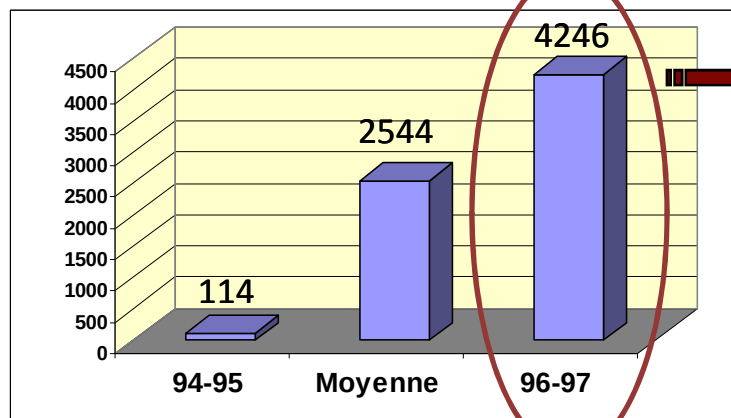
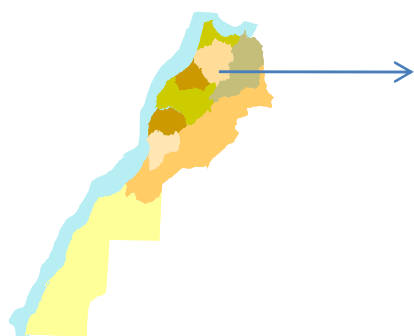
En l'état actuel des connaissances, le potentiel exploitable en eau souterraine, est de l'ordre de 4 Milliards de m³ par an. Sa répartition selon les bassins hydrogéologiques est donnée dans le tableau ci- après:

Bassins	Superficie en Km ²	Potentiel exploitable en Mm ³ /an
Bassins Loukkos, Tangérois et côtiers méditerranés	12 800	190
Moulouya, Figuig - Kert - Isly - Kiss	76 664	512
Sebou	40 000	1 300
Bouregreg et la Chaouïa	20 470	120
Oum Er Rbiâa et El Jadida Safi	48 070	405
Tensift et Ksob - Igouzoulen	24 800	520
Souss-Massa- Drâa	126 480	691
Guir- Ziz-Rhris	58 841	313
Sakia El Hamra et Oued Eddahab	302 725	16
Total	710 850	4 067

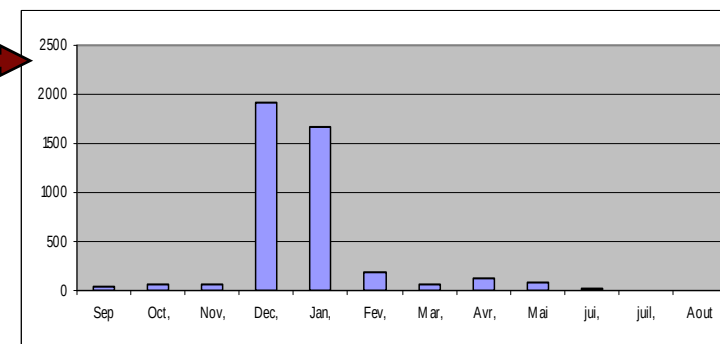
✦ Forte irrégularité interannuelle



Bassin de l'Ouergha



Apport de l'année humide 1996 : 4.2 Mdm³



Potentiel menacé

+ Pollution alarmante des ressources en eau

- 600 Mm³ d'eaux usées domestiques rejetées sans épuration (moins de 15% traités);
- Pollution des nappes par les pesticides et les nitrates.



+ Dégradation des BV et envasement des retenus

- 23 Millions ha touchés par l'érosion ;
- Perte de capacité de stockage par envasement de 70 Mm³/an ;



★ Inondations fréquentes

Impact : pertes économiques importantes avec des dégâts matériels et humains

Mohammadia en 2002



Merzouga en 2006



Dar Driouch 2008



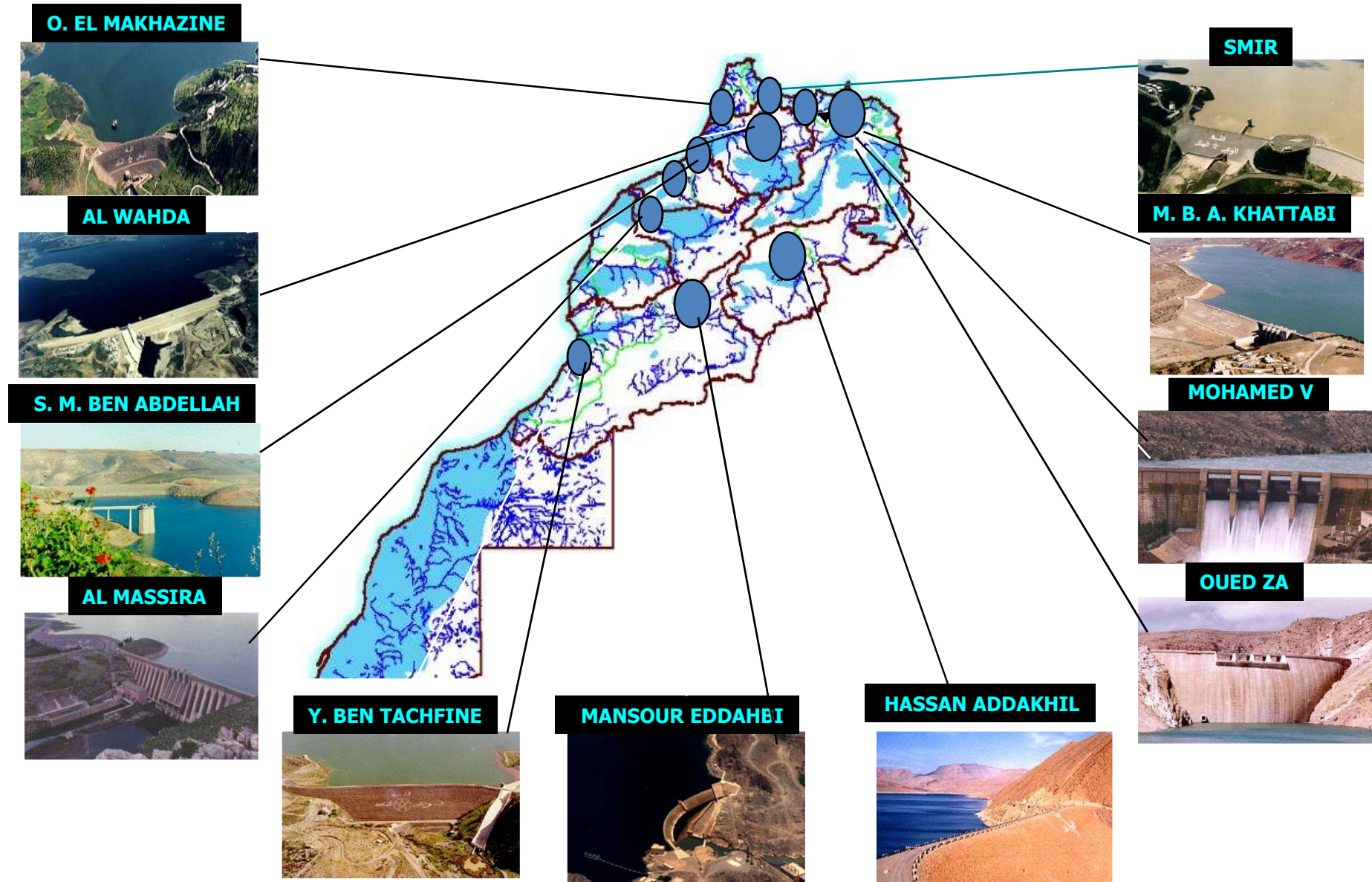
Ourika en 1995



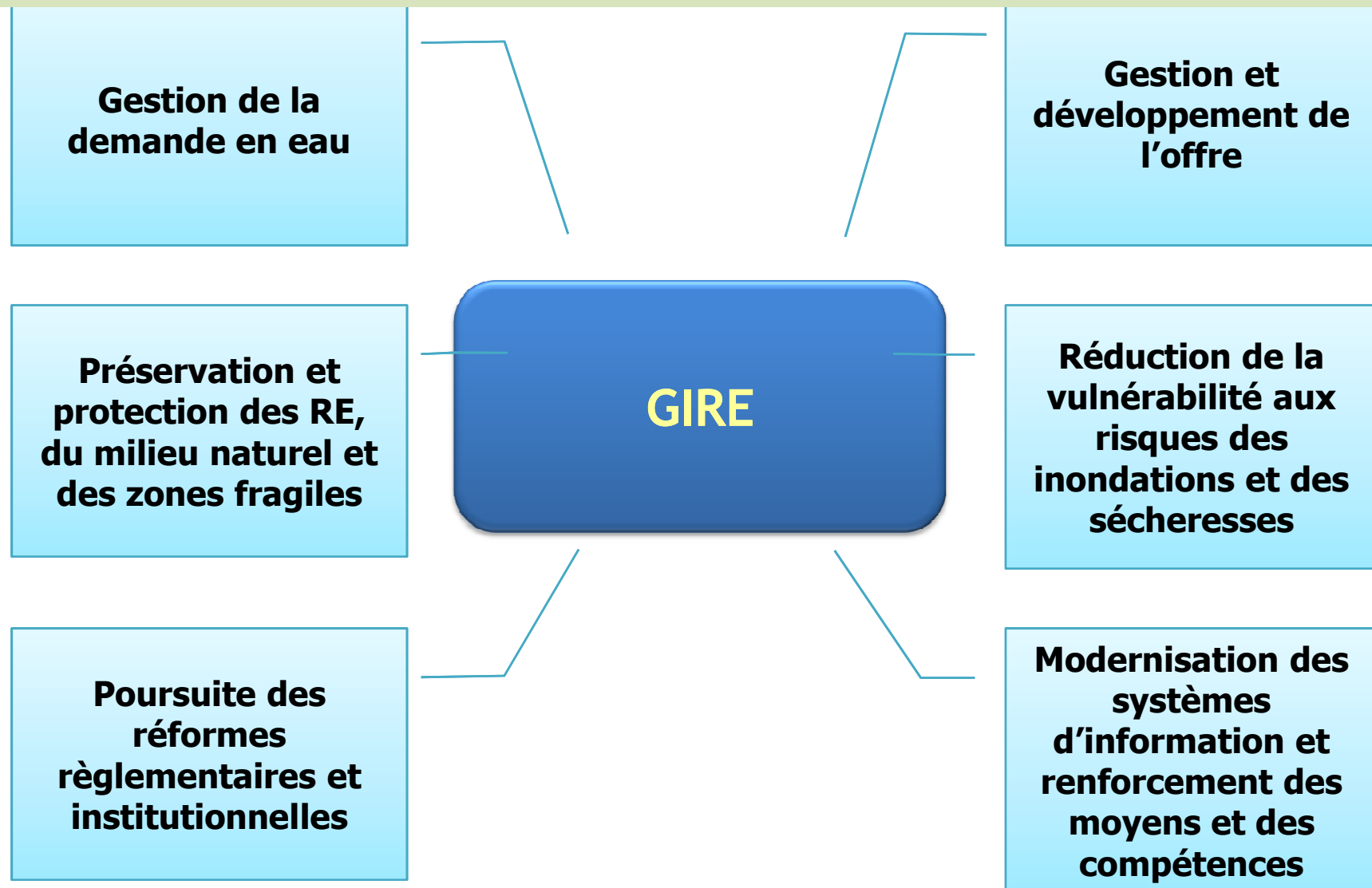
Tétouan en 2000



✦ Rôle essentiel des barrages dans la protection contre les inondations et les sécheresses



Axes stratégiques de la GIRE



Gestion de la demande en eau

- **Economie d'Eau en Irrigation** : Reconversion à l'irrigation localisée, amélioration des rendements des réseaux d'adductions, sensibilisation et encadrement des agriculteurs pour les techniques d'économies d'eau.
 - **Economie d'eau potable, industrielle et touristique** : Amélioration du rendement des réseaux , normalisation et incitation au recours aux technologies appropriées d'économies d'eau, révision du système tarifaire, incitation au recyclage de l'eau ;
 - **Valorisation des ressources en eau mobilisée**
-

Gestion et développement de l'offre

-
- Réalisation de grands barrages
 - Réalisation de petits et moyens barrages
 - Transfert Nord-Sud
 - Etudes et travaux de recherche et de mobilisation des RE souterraines
 - Captage des eaux de pluie
 - Dessalement d'eau de mer
 - Déminéralisation des eaux saumâtres
 - Réutilisation des eaux usées épurées

Préservation et protection des RE, du milieu naturel et des zones fragiles

- **Protection de la qualité des ressources en eau et lutte contre la pollution** : Accélérer le rythme de mise en œuvre des programmes nationaux d'assainissement et d'épuration des eaux usées, de Prévention et de lutte contre et du plan national de gestion des déchets ménagers et assimilés
 - Assainissement rural
 - Protection des nappes et reconstitution des stocks stratégiques
 - Sauvegarde des bassins versants,
 - Sauvegarde des zones humides et lacs naturels
 - Sensibilisation sur la préservation et l'usage rationnel de l'eau
-

Réduction de la vulnérabilité aux risques des inondations et des sécheresses

-
- **Prévision hydro-météorologique** : Améliorer la connaissance dans le domaine de la prévision hydro_météorologique et mise en place des systèmes automatiques de prévisions, d'annonce, et d'alertes des crues au niveau des grands bassins et des sites vulnérables aux inondations
 - Etudes sur les changements climatiques et leurs impacts
 - **Travaux de protection contre les inondations** : Parachever les actions retenues dans le Plan National de protection contre les Inondations et développer les mécanismes financiers (assurance et fonds de catastrophes naturelles).
 - **Plans de gestion de sécheresse par bassin hydraulique**
-

Poursuite des réformes réglementaires et institutionnelles

-
- Etudes juridiques, réglementaires et institutionnelles
 - Etudes tarifaires et adaptation des redevances
 - Police de l'eau
-

Modernisation des systèmes d'information et renforcement des moyens et des compétences

-
- Modernisation des réseaux de mesures
 - Recherche et développement
 - Modernisation de l'Administration et développement des systèmes d'information logistique
 - Développement des compétences
-

Plan d'action de la GIRE

1. Poursuite des efforts de mobilisation.

- Poursuite de mobilisation des eaux de surface.
- Examen approfondie des possibilités de transfert.
- poursuite de la recherche et de la mobilisation des eaux souterraines (nappes profondes).
- Développement de la recharge artificielle des nappes d'eau souterraines.
- Mobilisation des ressources en eau non conventionnelles.

2. Renforcement du processus de la planification.

- Actualisation des plans directeurs d'aménagement intégrés des ressources en eau par les bassins
- plan national de l'eau.

3. Economie et valorisation de l'eau

- Reconversion des techniques et des moyens d'irrigations
- Résorption du retard dans l'équipement hydro-agricole.
- Adoption d'une nouvelle politique tarifaire.

Plan d'action de la GIRE

4. Sauvegarde des eaux souterraines:

- contrats de nappes avec les usagers.
- renforcement du contrôle: police de l'eau.
- recharge artificielle.

5. Protection contre les inondations.

6. Généralisation de l'accès à l'eau potable:

- 90% en 2007 en milieu rural

7. renforcement et modernisation du système de suivi et d'évaluation des ressources en eau

8. Projet intégré de développement durable: Approche territoriale intégrée.

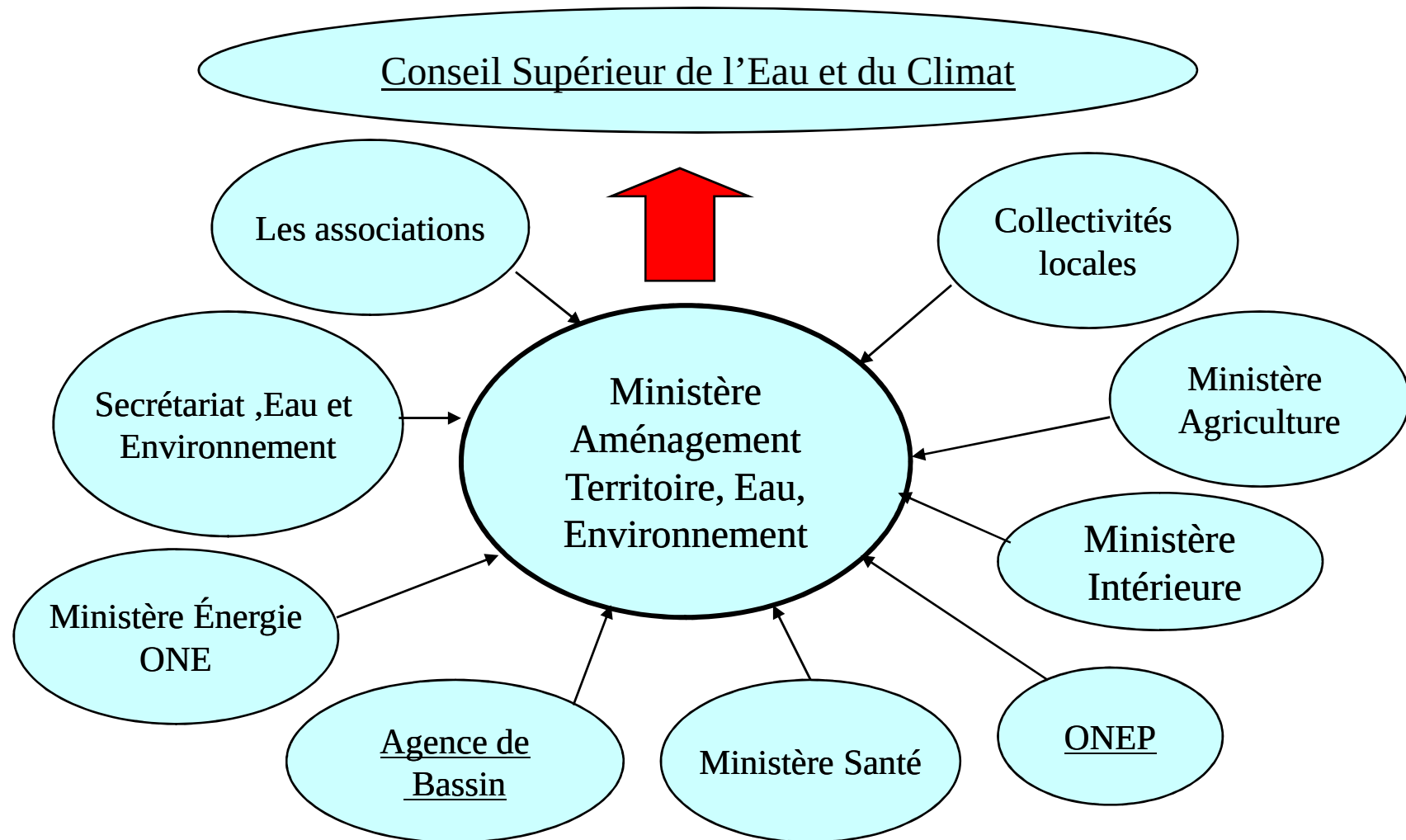
9. reformes législatives et réglementaires

- Nouvelle loi sur l'eau (loi 36-15)
- Loi n° 10-95 sur l'eau

3. Administration de l'eau au Maroc

- **Le secteur de l'eau est caractérisé par une multitude d'intervenants :**
- **Instances consultatives, départements ministériels , établissements publics, collectivités locales ou associations, chacun se réclamant de l'unité de gestion mais, en réalité, chacun se cantonnant obstinément sur sa position et s'agrippant à ses attributions acquises de fait ou de droit, et comme pour ajouter à la confusion, une commission ministérielle de l'eau a été mise sur pieds, à l'issue de la 9 ème session du CSEC, sans que ce dernier n'ait émis aucune recommandation à cet égard. Ce sera donc une structure de plus sans attributions précises .**
- **Mais les entités qui peuvent se prévaloir de la charge effective de la gestion des ressources en eau (inventaire, mobilisation, répartition, protection) sont limitées au département chargé de l'eau et aux A B H placées sous sa tutelle.**

Organisation du secteur de l'eau au Maroc



1- Le conseil supérieur de l'eau et du climat CSEC

- Bien avant la loi sur l'eau , le conseil supérieur de l'eau et du climat CSEC a tenu depuis sa création en 1981, huit réunions pour débattre des sujets aussi importants que variés et nombreux tels que
 - les plans directeurs d'aménagement intégré des ressources en eau,
 - la pollution de l'eau,
 - l'économie de l'eau ou la loi sur l'eau,
- Depuis 1981, année de sa première réunion, le CSEC a tenu neuf sessions en 1987, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993 , 1994 et 2001
- Il a tenu sa 9 ème session en juin 2001. aucun texte ne définissait ses attributions, il a fallu que la loi sur l'eau le fasse.
- Le conseil accorde une importance particulière à la répartition de l'eau entre les secteurs usagers, aux transferts d'eau et aux dispositions de valorisation et de protection des ressources en eau.
- Bien que les missions assignées au conseil soient définies de manière exhaustive, le législateur a laissé au gouvernement la possibilité de soumettre à l'avis de cette instance tout autre sujet relatif à la politique nationale de l'eau.

2- Le département chargé de l'eau.

Depuis Octobre 2013, le Département de l'Eau est installé en Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau.

Ses missions principales:

- la recherche et l'évaluation des ressources en eau.
- L'évaluation des ressources en eau superficielles et souterraines ;
- La Planification et la Gestion des eaux;
- Le Contrôle et la protection de la qualité des ressources en eau;
- L'Etude des ouvrages hydrauliques;
- La réalisation, la maintenance et l'exploitation des ouvrages hydrauliques;
- Les études et la réalisation des petits ouvrages hydrauliques, notamment pour la lutte contre les effets de la sécheresse et la protection contre les inondations;
- La recherche-développement dans les domaines du climat et de l'eau;
- la veille météorologique et l'information sur l'évolution du climat.

Son actif :

- ✓ Approvisionnement en eau potable assuré et sécurisé pour 100% de la population en milieu urbain et 95% de la population en milieu rural;
- ✓ Développement de l'irrigation : importante infrastructure permettant l'irrigation de plus de 1.5 millions d'hectares de terres agricoles;
- ✓ Valorisation énergétique des ouvrages hydrauliques : participation en moyenne à 10% de la production énergétique nationale;
- ✓ Protection contre les inondations des villes et des plaines;
- ✓ Un important réseau de mesure climatologique, hydrologique, de contrôle de la qualité de l'eau, couvrant l'ensemble des bassins versants du Royaume, permet le suivi et l'évaluation quantitatifs et qualitatifs du climat et des ressources en eau superficielles et souterraines.

-Les Agences de bassins hydrauliques .

- La loi sur l'eau a créé des agences de bassins hydrauliques (ABH), établissements publics dotés de la personnalité morale de l'autonomie financière. Leur personnalité morale leur permet d'avoir des droits et des obligations. Quant à l'autonomie financière, elle leur permet d'avoir des ressources financières propres qu'elles affectent à des dépenses qu'elles déterminent elles-mêmes.
- Ces ABH ont pour mission d'évaluer, de planifier et de gérer les ressources en eau aux niveaux des bassins hydrauliques (art.20). Elles peuvent accorder des aides financières et l'assistance technique à toute personne physique ou morale engageant des investissements d'aménagement ou de protection des ressources en eau (art.20). Leurs ressources financières sont constituées des redevances recouvrées auprès des usagers de l'eau et du DPH, des emprunts, des subventions, des dons,... (art.23).

La 1ère ABH, celle de l'Oum Er-Rbia dont le siège est à Béni Mellal, n'a effectivement démarré qu'à partir du 1er juillet 1999, bien que son décret ait été publié depuis le 5 décembre 1996 .

Six autres ABH suivront en 2000 .Il s'agit des ABH :

- de la Moulouya,
- du Loukkos (et des côtières méditerranéens),
- du Sebou
- du Bou Regreg et de la Chaouia,
- du Tensift
- et du Souss-Massa.

Leurs sièges sont respectivement à Oujda, Tétouan, Fès, Ben Slimane, Marrakech et Agadir.

-L'Office national de l'eau potable.

- L'Office national de l'eau potable (ONEP) a été créé en 1972 en lieu et place de la régie des exploitations industrielles qui été instituée par le dahir du 19 juillet 1929 .
- Il est chargé, en vertu du dahir n° 1-72-103 de avril 1972, de la planification de l'approvisionnement en eau potable du pays, de l'étude, de la réalisation et de la gestion des adductions, ainsi que du contrôle de la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation humaine.
- La production de l'eau potable est donc confiée à l'ONEP. Placée sous la tutelle du ministère chargé de l'Eau, cette instance a vu ses attributions étendues à l'assainissement par la loi n°31-00 modifiant le dahir n°1-72-103 du 3 avril 1972, promulguée par le dahir n°1-00-266 du 1er septembre 2000 . Il peut également être chargé de la gérance des services de l'eau et de l'assainissement.

4.

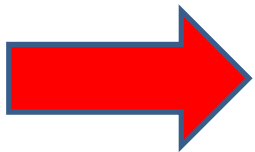
Législation de l'eau

Nouvelle loi sur l'eau (loi 36-15)

En Aout 2016, la nouvelle loi 36-15 a été publiée au Bulletin officiel (N° 6494, page 67-94). Ses chapitres sont:

Parmi les chapitres de ce texte de loi, le chapitre 10 a été consacré au "Système d'Information sur l'Eau", ce qui permet de clarifier d'avantage le rôle de ce système et la relation entre ses acteurs.

En effet, l'article 129 indique que l'Agence du Bassin Hydraulique est tenue de mettre en place un système d'information sur l'eau au niveau du bassin versant, et que l'administration centrale est en charge de l'intégration de ces différents systèmes régionaux pour l'établissement d'un système d'information sur l'eau à l'échelle national.



Parmi les avancées enregistrées par cet article, l'attribution à l'ABH et à l'administration centrale, du rôle du partage et mise à disposition des données et information utiles pour les acteurs et grand public.

Aussi, l'article 130, attribue à l'administration centrale et aux ABH, le rôle de la collecte des données sur l'eau détenues par les différents acteurs concernée. En plus, cet article définit clairement, que toute administration est tenue à transmettre d'une manière périodique toutes données et documents en relation avec les ressources en eau.



Ainsi, ces deux articles établissent d'une manière claire la relation entre les différents acteurs concernés par la production et l'utilisation des données sur l'eau. ce qui permettrait de relever les défis d'une gestion intégrée et concertée des ressources en eau, au niveau du bassin versant et à l'échelle national.

La loi 10-95

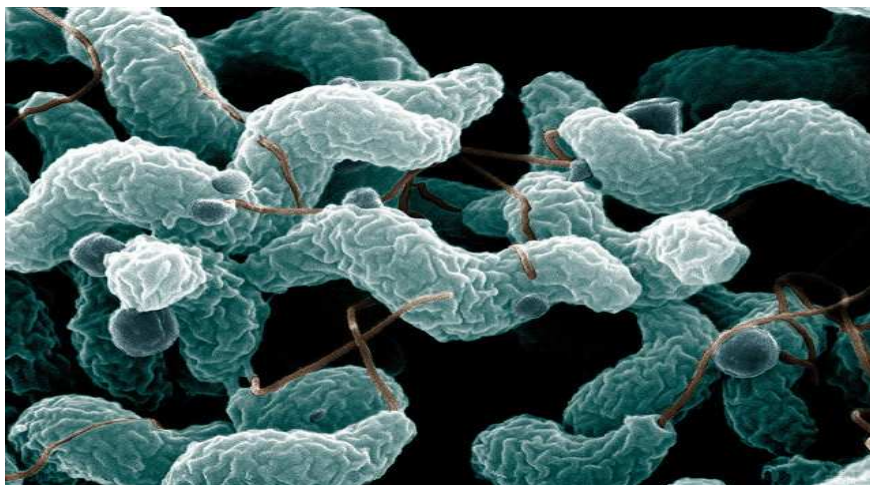
La loi sur l'eau 10-95 constitue la base légale de la politique de l'eau au Royaume. Elle repose sur un certain nombre de principes qui découlent de plusieurs objectifs à savoir :

- la mise au point d'une planification de l'aménagement et de la répartition des ressources en eau basée sur une large concertation entre les usagers et les pouvoirs publics ;
- la protection de la santé de l'homme par la réglementation de l'exploitation, de la distribution et de la vente des eaux à usage alimentaire ;
- la réglementation des **activités susceptibles de polluer les ressources en eau** ; et notamment, la prévision des **sanctions et la création d'une police des eaux** pour réprimer toute exploitation illicite de l'eau ou tout acte susceptible d'altérer sa qualité ;
- la répartition rationnelle des ressources en eau en période de sécheresse pour atténuer les effets de la pénurie ;
- une plus grande revalorisation agricole grâce à l'amélioration des conditions d'aménagement et d'utilisation des eaux à usage agricole

Pollution de l'eau



- Les maladies hydriques sont des maladies dont les agents pathogènes pénètrent dans l'organisme par la consommation de produits alimentaires (l'eau particulièrement) souillés de matières fécales. Le choléra et la typhoïde appartiennent à cette catégorie.
- Le paludisme et la bilharziose sont aussi des maladies hydriques transmises par des vecteurs vivants dans le milieu aquatique. Les parasitoses intestinales sont liées à l'utilisation d'une eau non satisfaisante sur le plan sanitaire. Les statistiques épidémiologiques du Ministère de la Santé mentionnent l'existence de foyers épidémiques et endémiques. Dans certaines régions, il a été démontré que 2/3 de la population rurale sont porteurs de parasitoses intestinales.



- Plusieurs sources de pollution contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau :
 - L'agriculture, par un apport d'engrais et de pesticides qui réintègrent les eaux superficielles et souterraines.
 - Les décharges des déchets industriels et domestiques
 - Les rejets directs des eaux usées dans les cours d'eau dont un niveau critique de pollution au niveau du bassin du Sebou a été largement démontrée(50% des cas de choléra déclarés)
 - Les rejets miniers contenant les nitrates, le fluor et le plomb; particulièrement étudiés au niveau de la Moulouya.
- Les origines de la pollution de l'eau sont variées et intimement liées aux activités humaines :
 - pollutions domestiques.
 - pollutions industrielles
 - pollutions agricoles
 - pollutions thermiques
 - pollutions radioactives.

5.

Analyse des eaux

1. Présentation générale

Les études de qualité des eaux naturelles comportent trois étapes:

- L'échantillonnage,
- L'analyse,
- L'interprétation.

➤ **L'échantillonnage.**

L'échantillonnage est primordial car il conditionne la pertinence de l'analyse.

Il doit être de qualité mais également représentatif de ce que l'on veut analyser.

Les échantillons d'eau doivent être prélevés dans des récipients propres, rincés plusieurs fois avec l'eau à analyser, puis fermés hermétiquement sans laisser de bulles d'air dans le flacon.

Point d'échantillonnage

Le point d'échantillonnage doit être situé à un endroit caractéristique de l'effluent où il y a suffisamment de turbulence pour assurer l'homogénéité du rejet. Lorsqu'il s'agit des cours d'eau naturels ou dans les canaux, il convient de se placer loin de toute cause naturelle ou humaine de perturbation apportée aux conditions de l'écoulement.

La bonne planification de la campagne d'échantillonnage est nécessaire pour éviter les pertes et les erreurs. Plusieurs éléments doivent être pris en compte lors de la planification d'une campagne d'échantillonnage, on cite les plus pertinents :

- Etablissement d'une liste des paramètres qui devront être analysés,
- Localisation du site du prélèvement,
- Détermination des cycles et des heures du fonctionnement du procédé à analyser afin de faire l'échantillonnage pendant ce temps,
- Détermination du type du réseau des rejets (combiné ou séparatif),
- Une visite préliminaire au site pour déterminer les moyens et les conditions de transport des échantillons, l'accessibilité aux rejets, la disponibilité et l'équipement de sécurité requis.

Approches d'échantillonnage

L'échantillonnage ciblé consiste à prélever des échantillons à des endroits où il y a présence de contaminant.

L'Echantillonnage aléatoire consiste à prélever à des endroits choisis au hasard.

- Echantillon aléatoire simple consiste à prélever au hasard sur un terrain, ou à des périodes du temps, lorsqu'il s'agit d'un milieu dynamique (rejets liquides, cours d'eau, etc...)
- Echantillon systématique consiste à choisir le premier point au hasard et y ajouter une unité de longueur ou de temps choisie à l'avance. Cette unité doit être inchangée par la suite pour garder le caractère aléatoire de l'échantillon.

➤ Méthodes d'analyse

Les matériels et méthodes utilisables sur le terrain sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Mesure par sonde portative électrochimique	Photométrie (spectrométrie)	Titration ou colorimétrie
pH	X		
Conductivité	X		
Chlorures	X	X	X
Alcalinité			X
Phosphates	X	X	X
Sulfates		X	X
Nitrates / Nitrites	Nitrates		
Ammoniac	X	X	X
Calcium	X	X	X
Magnésium	X	X	X
Sodium	X		
Potassium	X	X	X
Dureté		X	X
Fer		X	X
Manganèse		X	X
Fluorures	X	X	
Silice		X	X
Aluminium			X
Chlore			X
Hydrogène sulfuré		X	X
Oxygène	X		
Oxydabilité			X

➤ **Eléments d'interprétation**

- Eaux souterraines.

La caractérisation des eaux souterraines concerne essentiellement l'analyse des paramètres de base (pH, température et conductivité) des ions majeurs et d'éventuels éléments traces. La conductivité, la température et le pH permettent de définir les caractéristiques fondamentales de l'eau. La recherche des contrastes de ces paramètres entre différents points de mesures facilite la mise en évidence de zones d'alimentation, de pollution ou de géologie différente.

- Eaux de surface.

Le pH, la conductivité, l'oxygène dissous, la température et la turbidité sont mesurés in situ. Ils permettent une première estimation de la qualité du milieu. Les phosphates, l'ammoniac, les nitrates et le fer permettent d'apprécier l'impact de rejets polluants. Les analyses bactériologiques confirment, en général, la pollution microbienne de ces eaux de surface et permettent d'en fixer l'importance. Les indices biologiques sont surtout intéressants pour les eaux courantes. Les périodes et les stations d'études doivent être choisies pour cerner au mieux la variabilité spatiale et temporelle de la qualité du milieu.

2. Les paramètres organoleptiques

La qualité de l'eau potable dépend de différents paramètres:

➤ Les paramètres organoleptiques

Ces paramètres concernent la couleur, la transparence, la saveur et l'odeur de l'eau.

Cependant ces critères n'ont pas de valeur sanitaire directe. Une eau peut être trouble, colorée, sentir le chlore et être parfaitement consommable d'un point de vue sanitaire.

Couleur : est le résultat de la présence de matières organiques colorées (substances humiques, métaux ou rejets industriels). La couleur doit être acceptable pour les consommateurs. Une eau colorée n'est pas agréable pour les usagers domestiques et en particulier pour la boisson.

Turbidité : l'origine de la turbidité de l'eau provient de la présence de matières en suspension (argiles, limons, particules fibreuses, particules organiques colloïdales, plancton...).

Odeur : l'odeur a pour origine la présence de substances organiques volatiles ou de certains gaz dans l'eau. Les substances responsables des odeurs peuvent être d'origine biologique (poissons, moisissures, fosses septiques...)

Saveur : une mauvaise saveur peut être le résultat d'une croissance de micro-organismes occasionnelle, d'une contamination par les matériaux utilisés, de la présence de substances organochlorés...

3 . LES INDICATEURS DE QUALITE

Les moyens disponibles sur le terrain pour estimer la qualité de l'eau sont les suivants :

- l'enquête sanitaire, complété par l'analyse bactériologique ;
- les analyses physico-chimiques.

Le choix de la méthode s'effectue en fonction de l'objectif poursuivi :

- ✓ recherche de pollution par les matières fécales ;
- ✓ caractérisation de l'eau avant de la traiter, ou dans le but de déterminer si le traitement est efficace ;
- ✓ caractérisation du milieu : connaître la qualité d'une mare ou d'un cours d'eau avant de l'exploiter pour l'approvisionnement d'une installation, d'un camp de réfugiés ou d'un village ou encore connaître la signature chimique de l'eau des forages afin de mieux comprendre le système aquifère, ou encore pour savoir si l'eau peut être utilisée pour l'irrigation.

Les indicateurs usuels qui permettent de remplir l'un de ces trois objectifs sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Objectifs	Indicateurs
Recherche d'une pollution fécale	• enquête sanitaire • analyse bactériologique
Analyse avant traitement (filtration, chloration, floculation)	• analyse bactériologique • demande en chlore • pH • turbidité • conductivité
Analyses après traitement	• analyse bactériologique • chlore résiduel libre • aluminium • pH • turbidité • conductivité
Caractérisation du milieu « eau souterraine »	• conductivité • température • pH • cations (calcium, magnésium, potassium, sodium) • anions (chlorure, sulfate, nitrate, alcalinité) • éléments traces (fer manganèse, fluorure...)
Caractérisation du milieu « eau de surface »	• conductivité • température • turbidité • pH • Cation (ammoniacal, potassium) • Anions (nitrate, nitrite) • Eléments traces (fer, manganèse) • Oxydabilité et DBO • Oxygène dissous • Indice biologique
Analyse en vue de caractériser l'aptitude à l'irrigation	• Conductivité • Cations

3. ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

Température

La température de l'eau est un paramètre de confort pour les usagers. Elle permet également de corriger les paramètres d'analyse dont les valeurs sont liées à la température (conductivité notamment).

De plus, en mettant en évidence des contrastes de température de l'eau sur un milieu, il est possible d'obtenir des indications sur l'origine et l'écoulement de l'eau.

La température doit être mesurée in situ. Les appareils de mesure de la conductivité ou du pH possèdent généralement un thermomètre intégré.

Conductivité

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes. La plupart des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement. La mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau. La conductivité est également fonction de la température de l'eau : elle est plus importante lorsque la température augmente. Les résultats de mesure doivent donc être présentés en terme de conductivité équivalente à 20 ou 25°C. Les appareils de mesure utilisés sur le terrain effectuent en général automatiquement cette conversion.

Ce paramètre doit impérativement être mesuré sur le terrain. La procédure est simple et permet d'obtenir une information très utile pour caractériser l'eau. Comme la température, des contrastes de conductivité permettent de mettre en évidence des pollutions, des zones de mélanges ou d'infiltration... La conductivité est également l'un des moyens de valider les analyses physico-chimiques de l'eau : la valeur mesurée sur le terrain doit être comparable à celle mesurée au laboratoire.

pH

Le pH (potentiel Hydrogène) mesure la concentration en ions H^+ de l'eau. Il traduit ainsi la balance entre acide et base sur une échelle de 0 à 14, 7 étant le pH de neutralité.

Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibre physico-chimique et dépend de facteurs multiples, dont l'origine de l'eau. Le pH doit être impérativement mesuré sur le terrain à l'aide d'un pH-mètre ou par colorimétrie.

Tableau 1 : classification des eaux d'après leur pH

pH < 5	Acidité forte => présence d'acides minéraux ou organiques dans les eaux naturelles
pH = 7	pH neutre
7 < pH < 8	Neutralité approchée => majorité des eaux de surface
5,5 < pH < 8	Majorité des eaux souterraines
pH = 8	Alcalinité forte, évaporation intense

Turbidité

La mesure de la turbidité permet de préciser les informations visuelles sur l'eau. La turbidité traduit la présence de particules en suspension dans l'eau (débris organiques, argiles, organismes microscopiques...). Les désagréments causés par une turbidité auprès des usagers sont relatifs car certaines populations sont habituées à consommer une eau plus ou moins trouble et n'apprécient pas les qualités d'une eau très claire. Cependant une turbidité forte peut permettre à des micro-organisme de se fixer sur des particules en suspension. La turbidité se mesure sur le terrain à l'aide d'un turbidimètre.

Tableau 2 : classes de turbidité usuelle

NTU < 5	Eau claire
5 < NTU < 30	Eau légèrement trouble
NTU > 50	Eau trouble
NTU	La plupart des eaux de surface en Afrique atteignent ce niveau de turbidité

Chlorures

Les chlorures existent dans la quasi-totalité des eaux à des concentrations très variables. La présence des chlorures en concentrations élevées dans l'eau contenant du sodium donne un goût salé. Par ailleurs, les chlorures sont indispensables aux régimes alimentaires. Les effluents des industries de conserve des viandes et certains légumes sont connus par une forte teneur en sels et particulièrement en chlorure. Dans des travaux antérieurs ont constaté que la salinité des eaux usées constitue un handicap majeur pour les eaux réutilisées en agriculture.

Matières organiques

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) c'est la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique biodégradable d'une eau par le développement des micro-organismes, pendant 5 jours à 20 °C, on parle alors de la DBO5. Elle est très utilisée pour le suivi des effluents urbains. Elle est exprimée en mg O₂/l.

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) c'est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la matière organique (bio-dégradable ou non) d'une eau à l'aide d'un oxydant, le bichromate de potassium. Ce paramètre offre une représentation plus ou moins complète des matières oxydables présente dans l'échantillon. Elle est exprimée en mg O₂/l. Généralement la DCO est 1,5 à 2 fois la DBO5 pour les eaux usées urbaines et de 1 à 10 pour tout l'ensemble des eaux résiduares industrielles.

La relation empirique de la matière organique (MO) en fonction de la DBO5 et la DCO est donnée par l'équation suivante :

$$\mathbf{MO = (2\ DBO5 + DCO)/3}$$

4 . LES INDICES BIOLOGIQUES

Des informations importantes peuvent échapper aux investigations chimiques. Aussi, la gamme des paramètres caractérisant un milieu aquatique est enrichie de variables biologiques : les bio indicateurs. Ce sont des organismes qui, intégrant les perturbations du milieu aquatique, permettent d'appréhender les phénomènes de bioaccumulation (accumulation d'une substance dans un organisme) et de bioamplification (concentration progressive d'un polluant le long d'une chaîne trophique. Chaque organisme vivant possède des exigences particulières vis-à-vis du milieu. Les milieux aquatiques sont ainsi colonisés par des peuplement d'animaux et de végétaux, dont la structure correspond à un certain équilibre. Si le milieu est perturbé, on assiste à une modification de la structure et de ces peuplements.

Les indices biologiques sont basés sur l'analyse de la richesse spécifique du milieu (nombre d'espèces) et sur la présence d'organismes indicateurs choisis en fonction de leur sensibilité aux perturbations / pollutions. Ces deux critères sont résumés par une note chiffrée.

UNIVERSITE IBN ZOHR
Faculté des sciences appliquées –Ait Melloul



Gestion de l'environnement et développement durable

Chapitre 4: Biodiversité

Pr. Chafia HAJJI

INTRODUCTION A LA BIODIVERSITE

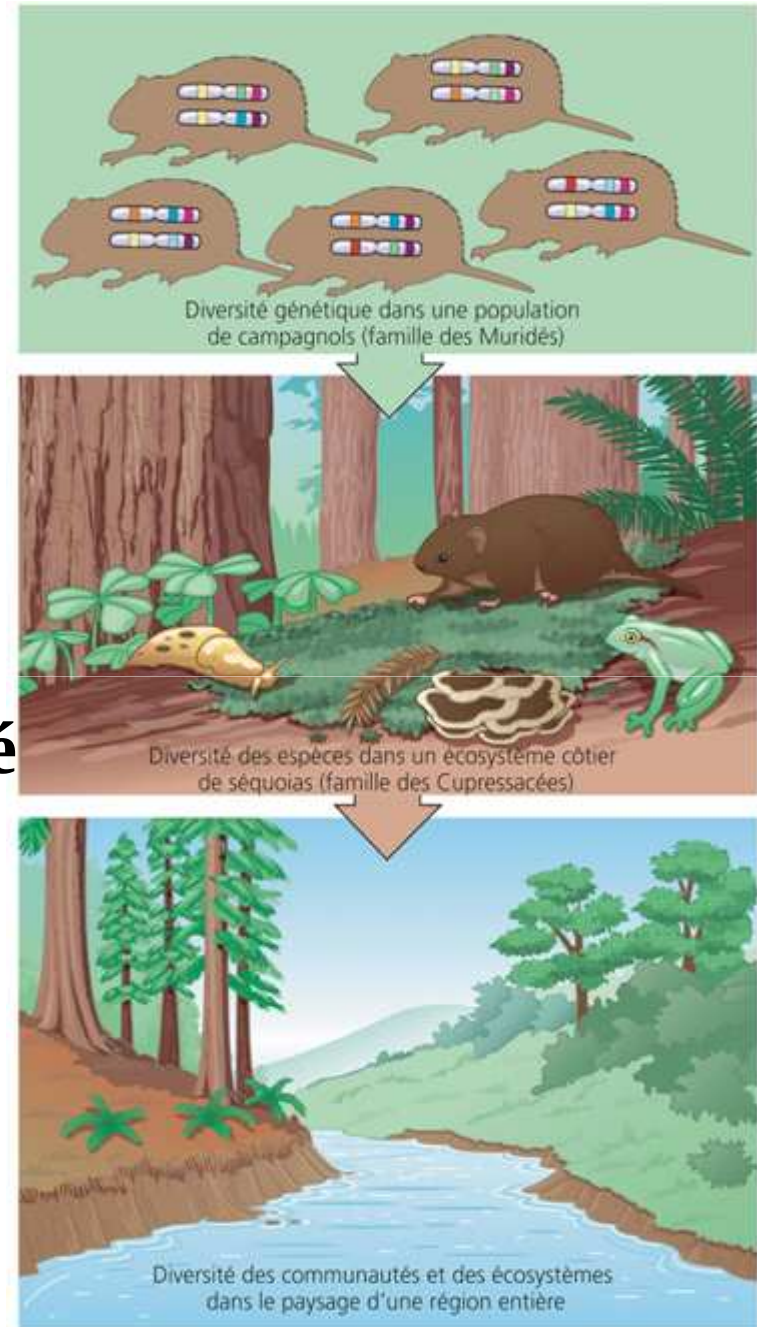
1. Qu'est-ce que la biodiversité ?

« La diversité biologique est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

2. Les 3 niveaux de la biodiversité

En effet, depuis le sommet sur la terre de Rio (1992), les spécialistes s'accordent à reconnaître que la Biodiversité englobe trois niveaux d'organisations majeurs (hiérarchie biologique):

- Diversité génétique
- Diversité spécifique
- Diversité écosystémique



2. Les 3 niveaux de la biodiversité

La diversité génétique: « *la variabilité des gènes au sein d'une même espèce ou d'une population* ». Elle est donc caractérisée par la différence de deux individus d'une même espèce ou sous-espèce (diversité intra spécifique).



La diversité spécifique: ou diversité interspécifique, taxonomique. « *(des espèces) concerne l'inventaire et l'identification des espèces dans une aire géographique donnée* ». Elle correspond à la diversité des différentes espèces animales, végétales et microbiennes. Le recensement des espèces se poursuit et on découvre toujours notamment dans la forêt tropicale amazonienne et congolaise ! Elle correspond en fait à la diversité des espèces.

La diversité écosystémique : correspond à la diversité des écosystèmes présents sur Terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques. Le concept d'écosystème fait référence aux composantes biotiques (animales et végétales) et abiotiques (type de sol, climat, qualité des eaux...) combinées dans un emplacement donné ou sur une superficie déterminée, ainsi qu'à leurs interactions.

3. Diversité dans l'espace : Diversité alpha, bêta et gamma

Les différents types de diversité ont également été décomposés en trois composantes : locale (diversité α), entre sites (diversité β) et régionale (diversité γ)

Diversité alpha:

La diversité α est une mesure du nombre d'espèces présentes dans un habitat uniforme de taille fixe à un temps donné.

Diversité bêta:

La diversité β correspond au taux de remplacement des espèces dans un gradient spatial environnemental - qu'il soit topographique, climatique ou d'habitat - au sein d'une zone géographique donnée.

Diversité gamma:

La diversité γ est le taux d'addition de nouvelles espèces quand on échantillonne le même habitat en différents endroits. Elle correspond donc à la diversité à l'échelle régionale. Elle est très élevée dans les forêts tropicales humides, et moins élevées dans les milieux extrêmes (très froids, très chauds, très acides...)

Biens et services des écosystèmes

▪ L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire montre qu'un nombre important et croissant d'écosystèmes forestiers, populations et espèces, sont globalement menacés ou perdus à cause de la perte ou de la dégradation de leur habitat forestier.

▪ Les forêts tropicales humides hébergent le plus grand nombre d'espèces menacées comparé à tout autre biome. Il est admis, mais pas encore prouvé scientifiquement que des espèces disparaissent en même temps que leur habitat forestier tropical (EM 2005).

BIENS ET SERVICES DES ECOSYSTEMES	
Services d'approvisionnement ▪ Alimentation, fibres et combustible ▪ Ressources génétiques ▪ Substances biochimiques ▪ Eau douce	Services culturels ▪ Valeurs spirituelles et religieuses ▪ Systèmes de connaissances ▪ Education et inspiration ▪ Loisirs et valeur esthétique
Services de régulation ▪ Résistance aux invasions ▪ Herbivorisme ▪ Pollinisation ▪ Dispersion des graines ▪ Régulation du climat ▪ Régulation des nuisibles ▪ Régulation des maladies ▪ Protection contre les catastrophes naturelles ▪ Régulation de l'érosion ▪ Purification de l'eau	Services de soutien ▪ Production de matières premières ▪ Logement ▪ Cycle nutritif ▪ Formation et rétention des sols ▪ Production de l'oxygène atmosphérique ▪ Cycle de l'eau

4. menaces de la biodiversité

- **150 à 200 espèces disparaîtraient chaque jour !**
- Si le taux actuel de destruction des forêts et des récifs coralliens se poursuit, 50% des espèces végétales et animales pourraient avoir disparu d'ici la fin du 21^e siècle.



Principales causes de la perte et dégradation de la biodiversité

- Destruction des habitats
- Espèces exotiques envahissantes, et pollution
- Surexploitation
- Changement climatiques (réchauffement planétaire)



▲ **Figure 56.5** La roussette des îles Mariannes, une espèce en voie de disparition, est un important agent de pollinisation.

©ERPI, tous droits réservés.



• Destruction des habitats

C'est inévitable : si un habitat ou un biotope est détruit, l'écosystème qui y existait périt définitivement. Outre sa disparition totale, le morcellement de l'habitat nuit aussi aux écosystèmes et à la communauté qu'il abrite. Non seulement les espèces ont moins de nourriture et de lieux de nidification à disposition, mais la distance vers d'autres habitats appropriés s'agrandit aussi. Les populations qui y vivent sont clairsemées et sont dès lors beaucoup plus sensibles aux imprévus (sécheresse, inondation, maladie...). Ce sont surtout les espèces avec un faible pouvoir de répartition ou celles qui ont besoin d'un vaste habitat qui en paient le prix.

Exploitation intensive des forêts



L'orang-outan : un singe menacé par la déforestation



•Espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique envahissante est un organisme vivant (animal ou plante) qui a été introduit par l'homme, volontairement ou involontairement, hors de son lieu de vie naturel. Le terme « exotique » est employé par opposition aux espèces « indigènes » qui sont quant à elles les espèces naturellement présentes dans une région. L'espèce est dite « envahissante » car elle s'adapte à son nouvel environnement en causant des dommages importants pour la biodiversité et les habitats naturels. On l'appelle aussi parfois « espèce invasive ».

Petite tortue devenue grande



moins sympathiques une fois qu'elles prennent de l'âge et deviennent tellement grosses, relâchées dans la nature elle se nourrit de plantes, de larves de libellules, de grenouilles. Elle entre en compétition avec d'autres espèces. De plus, son « bec » puissant peut infliger des morsures douloureuses.



•La surexploitation

La surexploitation reste une menace importante pour de nombreuses espèces, parmi lesquelles des poissons et invertébrés marins, des arbres ou encore des animaux chassés pour leur viande. La plupart des espèces de poisson pêchés industriellement sont soit totalement exploitées, soit surexploitées, tandis que les techniques de pêche destructrices endommagent les estuaires et les zones humides. La surexploitation concerne principalement la surpêche, la chasse excessive d'animaux sauvages, l'abattage excessif de bois de chauffage et l'épuisement des terrains agricoles. Les conséquences écologiques qui en découlent sont imprédictibles. Mais une chose est sûre : il arrivera un moment où l'écosystème ne sera plus en mesure de rétablir son équilibre naturel et certaines espèces en feront les frais. Elles deviendront de plus en plus rares ou disparaîtront. On estime que le commerce de plantes et d'animaux sauvages et de leurs dérivés atteint pratiquement 160 milliards de dollars annuellement.

**Un exemple frappant de
surexploitation : le trafic de
l'ivoire illégal**



• La pollution

De nombreux exemples montrent les effets négatifs de la pollution sur le fonctionnement des écosystèmes et la vie des espèces qui les composent. La pollution peut prendre plusieurs formes : solide (par exemple les déchets du quotidien), liquide (pesticides, pétrole, engrais, etc.) ou gazeuse (les pots d'échappement, les fumées d'usine, etc.). L'impact négatif varie selon le milieu qu'elles contaminent : les rivières et la raréfaction de certains poissons, les sols et la disparition des insectes utiles à leur formation et à leur stabilité, l'océan et les dangers des plastiques pour les animaux marins... Toutes représentent des menaces pour la biodiversité qui ne sont pas sans risques pour la santé humaine ! En effet, les polluants peuvent par exemple entrer dans notre chaîne alimentaire. Mais la pollution ne se limite pas à ces polluants. D'autres formes de pollution existent avec des effets nocifs voir désastreux sur la biodiversité. C'est le cas notamment de la pollution sonore qui perturbe le comportement des animaux et menace directement leur survie.

**Pollution sonore et collisions :
dangers mortels pour les baleines et les
dauphins**



• Changements climatiques

Le réchauffement des océans, la modification de la fréquence et de l'intensité des précipitations, le changement dans l'activité des tempêtes, la réduction de la masse de glace et de neige, l'élévation du niveau et l'acidification des océans sont autant de phénomènes liés au réchauffement climatique. Tous ces phénomènes ne sont pas sans impact sur la biodiversité !

Avec le réchauffement climatique, les espèces indigènes doivent s'adapter ou périr. Elles peuvent aussi être forcées de se déplacer alors que de nouvelles espèces s'installent et se développent, parfois massivement et aux dépens des espèces locales.

L'augmentation de la température rend plus précoces certains événements printaniers, tels que l'éclosion des bourgeons (qui arrive 5 à 15 jours plus tôt qu'il y a 50 ans), et plus tardifs certains événements automnaux, tel que le jaunissement des feuilles. Ces changements bouleversent les interactions entre espèces.

Le grolar (ou pizzly) est le résultat de l'hybridation entre un ours brun et un ours polaire. En effet, avec la fonte de la banquise, l'ours blanc est repoussé vers le sud du Canada et l'ours brun remonte davantage vers les forêts du nord. Ces deux espèces sont amenées à vivre sur un territoire commun durant une partie de l'année.



5. La Convention sur la diversité biologique

- 1993 : Entrée en vigueur
- 187 Parties contractantes
- Préoccupation commune à l'humanité
- **Partie intégrante du développement durable**
- Objectifs:
 - ✓ Conservation de la biodiversité
 - ✓ Utilisation durable de ses composantes
 - ✓ Partage juste et équitable des avantages

42 Articles

- Le préambule et les articles 1 à 5 décrivent les objectifs généraux et le contexte opérationnel de la Convention
- Les articles 6 à 20 contiennent les obligations acceptées en ratifiant la Convention
- Les articles 21 à 27 adressent principalement la structure institutionnelle
- Les articles à partir de l'article 28 concernent les procédures, par exemple l'amendement du texte de la Convention, l'adoption de protocoles, etc.

Programmes de travail: domaines thématiques

- ✓ Biodiversité des eaux intérieures
- ✓ Biodiversité marine et côtière
- ✓ Biodiversité agricole
- ✓ Biodiversité des forêts
- ✓ Biodiversité des zones arides
- ✓ Biodiversité des montagnes

Principales dispositions pertinentes de la Convention

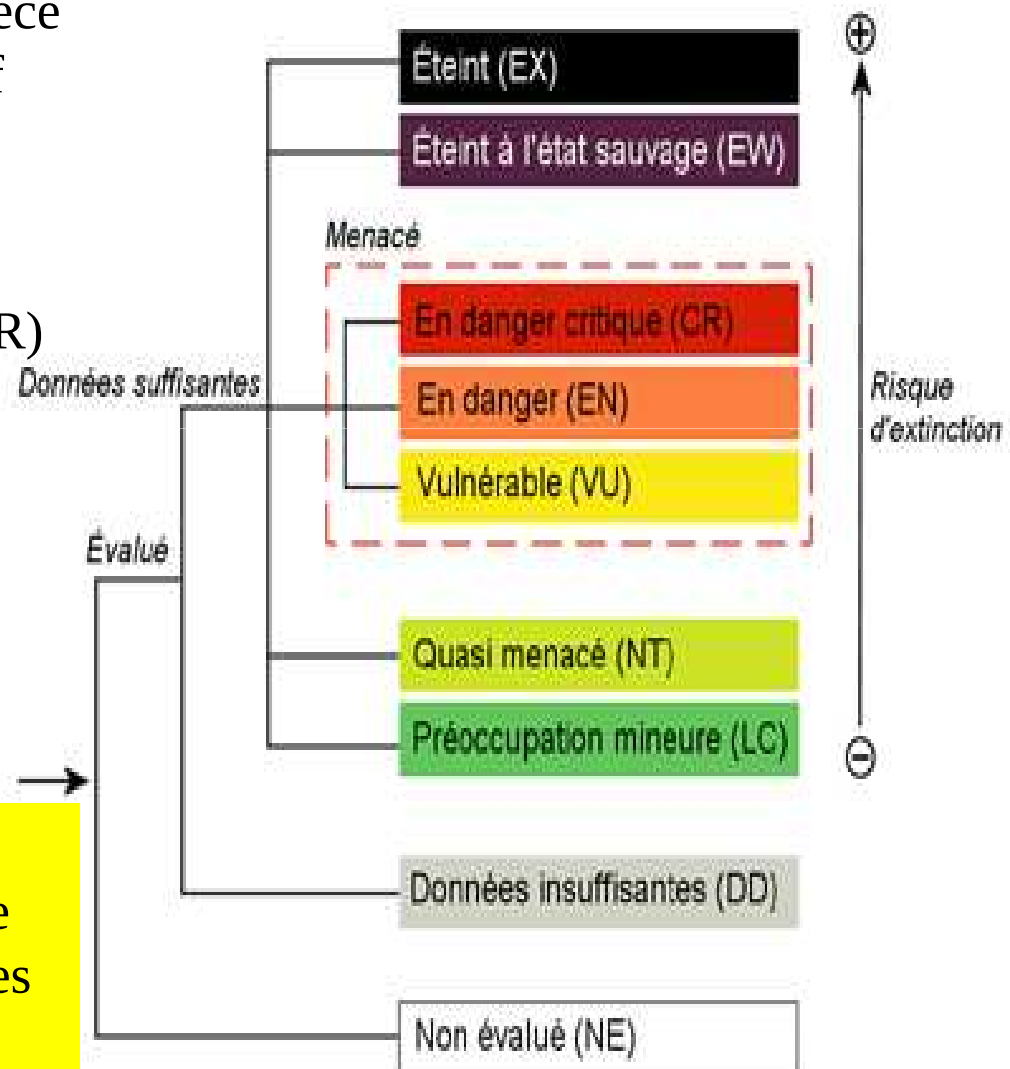
- **Préambule**
- **Article 5:** Coopération
- **Article 6:** Stratégies et plans d'action nationaux et intégration intersectorielle
- **Art. 7c:** Identification de processus et activités a impacts défavorables
- **Art. 14:** Etudes d'impacts
- **Art. 18.3:** Centre d'échange pour la coopération
- **Art. 20 et 21:** Ressources et mécanisme financiers
- **Art. 22:** Relations avec d'autres conventions
- **Art. 26:** Rapports nationaux

6. Perte de la biodiversité

Avec le système de la Liste rouge de l'UICN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories suivantes :

- Eteinte (EX)
- Eteinte à l'état sauvage (EW)
- En danger critique d'extinction (CR)
- En danger (EN)
- Vulnérable (VU)
- Quasi menacée (NT)
- Préoccupation mineure (LC)
- Données insuffisantes (DD)
- Non évaluée (NE).

TAXON : Groupe d'organismes vivants qui descendent d'un même ancêtre et qui ont certains caractères communs.



LES CRITERES

Pour chaque espèce évaluée, une estimation du danger d'extinction qui la menace est formulée par les groupes d'experts concernés, basée sur des critères bien définis, comme la taille de la population , la disparition de son habitat naturel et le nombre d'individus qui ont atteint la maturité.

La classification dans les catégories d'espèces menacées d'extinction s'effectue par le biais d'une série de cinq critères quantitatifs, basés sur des facteurs biologiques associés au risque d'extinction, à savoir :

1. taux de déclin,
2. population totale,
3. zone d'occurrence et d'occupation,
4. degré de peuplement
5. et fragmentation de la répartition.

Afin de rendre l'information finale obtenue la plus intelligible possible, une catégorie de risque d'extinction est alors attribuée à l'espèce.



LES CATÉGORIES

ÉTEINT (EX)

Un taxon est dit *Éteint* lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort. Un taxon est présumé *Éteint* lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

ÉTEINT À L'ÉTAT SAUVAGE (EW)

Un taxon est dit *Éteint à l'état sauvage* lorsqu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou dans le cadre d'une population (ou de populations) naturalisée(s), nettement en dehors de son ancienne aire de répartition. Un taxon est présumé *Éteint à l'état sauvage* lorsque des études détaillées menées dans ses habitats connus et/ou probables, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

EN DANGER CRITIQUE (CR)

Un taxon est dit *En danger critique* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger critique* (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

EN DANGER (EN)

Un taxon est dit *En danger* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger* (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

VULNÉRABLE (VU)

Un taxon est dit *Vulnérable* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *Vulnérable* (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

QUASI MENACÉ (NT)

Un taxon est dit *Quasi menacé* lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories *En danger critique*, *En danger* ou *Vulnérable* mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe *Menacé* ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.

PRÉOCCUPATION MINEURE (LC)

Un taxon est dit de *Préoccupation mineure* lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories *En danger critique*, *En danger*, *Vulnérable* ou *Quasi menacé*. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

DONNÉES INSUFFISANTES (DD)

Un taxon entre dans la catégorie *Données insuffisantes* lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Un taxon inscrit dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie *Menacé*.

NON ÉVALUÉ (NE)

Un taxon est dit *Non évalué* lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

LA BIODIVERSITE MAROCAINE

La biodiversité marocaine est riche et diversifiée et revêt une importance écologique particulière, caractérisée par une grande diversité des écosystèmes:

- Forestiers et steppiques,
- Saharien et désertiques,
- Agricoles,
- Marins et côtiers,
- Zones humides continentales,
- Grottes...).

Cette richesse confère au Maroc la deuxième place après la Turquie, à l'échelle de la Méditerranée. Les régions montagneuses du Rif et des Atlas sont les zones les plus importants en matière d'endémisme.

- **La Conférence des Nations Unies sur la Biodiversité du 17 au 29 novembre 2018 à Sharm El-Sheikh en Egypte; COP 14. Sous le thème de: «Investir dans la biodiversité pour la planète et ses peuples ».**
- **Protocole de Nagoya sur l'Accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA).**
- **Loi n° 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce.**
- **Loi 22/07 relative aux aires protégées**

Les principaux enjeux de la COP 14

- ❑ La mise en œuvre du Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020
- ❑ L'intégration de la biodiversité dans les secteurs, dans 4 secteurs essentiels de l'énergie et mines, des infrastructures, de la fabrication et de la santé et autres mesures stratégiques destinées à renforcer la mise en œuvre. (COP13 s'est concentrée sur les secteurs de l'agriculture, de la foresterie, de la pêche et du tourisme).
- ❑ La diversité biologique marine et côtière, en particulier les questions relatives aux aires marines d'importance écologique ou biologique (AMIEB).
- ❑ La diversité biologique et le changement climatique, et plus précisément les approches d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des risques de catastrophe fondées sur les écosystèmes;
- ❑ Les résultats des évaluations régionales de la biodiversité ainsi que le deuxième programme de travail de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.

Protocole de Nagoya sur l'APA

la Convention sur la diversité biologique a adopté le Protocole de Nagoya le 29 octobre 2010, à Nagoya, au Japon

✓ Les ressources génétiques, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux ou de micro-organismes, sont utilisées à des fins diverses allant de la recherche fondamentale au développement de produits. Les utilisateurs de ressources génétiques sont les instituts de recherche, universités et entreprises privées opérant dans divers secteurs tels que les produits pharmaceutiques, l'agriculture, l'horticulture, le secteur de cosmétiques et de la biotechnologie.

✓ Les bénéfices découlant des ressources génétiques peuvent notamment inclure:

- le partage des résultats de la recherche et du développement réalisés sur les ressources génétiques,
- le transfert des technologies qui utilisent ces ressources,
- la participation dans les activités de recherche biotechnologique,
- ou les avantages monétaires découlant de la commercialisation de produits basés sur les ressources génétiques, tels les produits pharmaceutiques.

La flore marocaine

➤ La flore marocaine compte environ 7000 espèces connues. La flore vasculaire est massivement représentée au sein des écosystèmes forestiers où vivent près des deux tiers des espèces; le tiers restant se partage surtout entre les formations steppiques et les biotopes humides.

➤ Les formations forestières marocaines, à l'instar des forêts méditerranéennes, sont composées d'essences très hétérogènes, souvent claires et à structures très diverses.

➤ Ces formations sont en majorité domaniales et s'étendent sur une surface d'environ 9.038.000 ha, soit 12,7% du territoire national. Les forêts marocaines sont constituées de forêts naturelles de feuillus (Chêne Vert, Chêne-liège, Chêne Tauzin, Arganier, Caroubier, Acacias, ...) et de résineux (Cèdre de l'Atlas, Thuya de Berbérie, Pin d'Alep, Pin Maritime, Pin Noir, Genévrier Thurifère, Genévrier Rouge, ...), réparties entre les différents étages bioclimatiques du semi-aride à l'humide.



✓La Cédraie occupe les zones de montagne dans le Moyen Atlas et le Rif.

✓Les Chênaies occupent les plaines et piémonts de montagne.

✓tandis que la seule Sapinière du Maroc trouve refuge à Talasemtane dans les altitudes du Rif occidental près de Chefchaouen.

✓Au Sud-ouest, l'Arganeraie, occupe des zones semi-arides et arides du Haut Atlas occidental et de l'Anti-Atlas.

✓Plus au Sud, les Acacias constituent des climax pré-steppiques et pré-forestiers, dans les zones à bioclimats aride et saharien.



La faune marocaine

➤ La faune marocaine est riche et variée avec environ 25.000 espèces identifiées, dont 11% sont endémiques du Maroc. Cette faune englobe 113 Mammifères, 317 Oiseaux, 98 Reptiles, 11 Amphibiens, 1189 Poissons et 17893 Invertébrés. Les espèces les plus remarquables du Maroc sont le Phoque moine et l'Ibis chauve.



Les aires protégées

Les ressources naturelles dont dispose le Maroc sont certes d'une grande qualité, mais restent fragiles et nécessitent des efforts soutenus pour leur préservation. A cet égard, plusieurs actions menées pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité :

- Le Plan Directeur des Aires Protégées, élaboré en 1996, avait identifié 154 Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) classés pour leurs valeurs écologique, scientifique, socio-économique ou patrimoniale, en proposant le classement en parcs nationaux d'une dizaine d'entre eux. Répartis sur une superficie de 2,5 millions d'ha, ces SIBE représentent presque la totalité des écosystèmes naturels du pays.
- De 1942 à 1991, le Maroc a créé quatre parcs nationaux : le Toubkal en 1942, le Tazekka en 1950, le Souss-Massa en 1991 et l'Irki en 1994.
- En 2004, quatre autres parcs nationaux ont été créés : Al Hoceima, Talassemtane, Ifrane, Haut Atlas Oriental.
- En 2006, le premier parc national saharien du Royaume a été créé ; le Parc National de Khnifiss.
- En 2008, le Parc National de Khénifra a été créé portant ainsi le nombre total des aires protégées au Maroc à 10, dont la superficie globale s'élève à environ 810.400 ha.

En plus de ce réseau de parcs nationaux, le Maroc s'est doté de trois Réserves de Biosphère, qui viennent promouvoir des solutions réconciliant la conservation de la biodiversité et son utilisation durable. Il s'agit de :

- La Réserve de Biosphère de l'Arganeraie
- La Réserve de Biosphère des Oasis du Sud du Maroc.
- La Réserve de la Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée.

Concernant les zones humides, quatre sites ont été classés sites Ramsar en 1980. Il s'agit du Réserve de Merja Zerga, Réserve de Sidi Bou Ghaba, Réserve de la lagune de Khnifiss, Réserve du lac Aguelmame Afenourir. En 2005, vingt autres sites ont été inscrits sur la liste Ramsar.

