

## **CHAPITRE I : LE PAYSAGE**

### 1.1°) Ecologie du paysage :

L'organisation des différents éléments d'un paysage conditionne la distribution spatiale des populations.

Combinant approche spatiale et approche fonctionnelle, **l'écologie du paysage étudie les interactions entre l'organisation spatiale** (hétérogénéité des éléments de base d'un paysage, formes, distribution, distances entre les éléments...) **et les processus écologiques.**

Trois points expliquent la « genèse » de l'écologie du paysage :

- L'homme est partie prenante des systèmes écologiques.
- Le paysage est un objet complexe nécessitant une approche pluridisciplinaire.
- Le paysage est un niveau pertinent pour dialoguer avec les aménageurs.

Un paysage est une portion de territoire hétérogène, composée d'ensembles d'écosystèmes en interaction dont l'agencement se répète de manière similaire dans l'espace

### 1.2°) Description et quantification du paysage :

#### 1.2.1°) Matrice paysagère :

En écologie du paysage, la matrice paysagère désigne généralement l'**élément dominant d'un paysage** donné, à une échelle donnée. La matrice peut être à dominante naturelle dans des paysages peu artificialisés. Dans les régions fortement anthropisées, la matrice est souvent constituée de milieux artificialisés ou de milieux agricoles, plus ou moins intensifs.

Dans une matrice on peut distinguer :

**Taches d'habitat ou unités paysagères (patch) :** Eléments du paysage apparaissant ponctuellement et isolément dans un espace.

**Corridors :** Eléments linéaires ou de forme allongée reliant des taches de même habitat.

**Matrice :** Espace caractérisé par une apparente uniformité de l'occupation du sol.

Dans le champ de l'écologie du paysage, le mot corridor désigne, de façon générale, toute structure paysagère assurant une liaison fonctionnelle entre des écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce ou d'un groupe d'espèces interdépendantes, permettant leurs déplacements, leurs migrations et leur dispersion. Les corridors permettent les flux de populations et de gènes qui sont vitaux pour la survie des espèces et leur évolution adaptative. Ils sont donc essentiels pour le maintien de la biodiversité et la survie à long terme de la plupart des espèces.

On distingue : (Fonctions)

- Le corridor biologique, spécifique à une espèce donnée, y compris du point de vue des échanges génétiques.
- Le corridor écologique, structure spatiale multifonctionnelle, qui peut rassembler divers corridors biologiques.

- Le réseau écologique, ensemble fonctionnel des corridors, aux échelles paysagères et supra-paysagères (ex : ensemble de vallées et cols guidant la migration des oiseaux au travers de continents). L'ensemble (complexe) de ces corridors constitue la trame d'un maillage écologique, qui se décline du local au planétaire.

**Les corridors biologiques** remplissent **diverses fonctions** vis-à-vis des espèces qui les utilisent :

- **Déplacement** : déplacements quotidiens entre zones de gagnage, de repos, déplacements saisonniers nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique, migrations.
- **Dispersion** : dissémination des espèces animales, végétales et micro-organismes.
- **Habitat** : Le corridor peut être un habitat où certaines espèces effectuent l'ensemble de leurs cycles biologiques, ou un refuge temporaire.
- **Filtre** : Ce qui est favorable à une espèce ne le sera pas forcément pour d'autres. Un corridor peut conduire une espèce et en bloquer une autre.
- **Source** : Le corridor peut lui-même constituer un réservoir d'individus colonisateurs...
- **Puits** : ...ou à l'inverse, constituer pour certaines espèces un des espaces colonisé par une (des) population(s) source(s) à la périphérie des espaces sources ou de la matrice paysagère.

### **Morphologie**

En ce qui concerne leur forme, les corridors peuvent se présenter sous forme de :

- structures linéaires
- structures gué (successions d'îlots, de microstructures relais suffisamment proches pour constituer un ensemble fonctionnel)
- espaces étroits, liés à la présence d'une structure de guidage majeur (haies, bords de ruisseaux, lisières forestières, etc.)
- voire espaces de la matrice libres d'obstacles offrant des possibilités d'échanges entre les zones nodales et/ou les zones de développement

On peut souligner le rôle particulier des barrières montagneuses, qui concentrent certains flux migratoires le long des vallées et vers les cols.

#### 1.2.2°) Continuum :

Ensemble constitué d'éléments offrant une continuité fonctionnelle, disposés de telle façon qu'une espèce (ou un groupe d'espèces ayant les mêmes exigences) peut passer de l'un à l'autre sans rencontrer d'obstacle.

Plusieurs types de continuums correspondent aux grands types d'habitats :

- **continuum forestier** : forêt, bois, zones arborées ou buissonnantes et leurs lisières-écotones le cas échéant
- **continuum agricole extensif** : bocages, pâturages, prairies (voire zones d'agriculture biologique convenant à certaines espèces)
- **continuum prairial** : prairies, bocages, cultures isolées, vergers
- **continuum paludéen (zones humides)** : prés de fauches et prairies inondables, cultures en zones alluviales, mangroves..
- **continuum hygrophile ou aquatique** : réseau des cours d'eau et de leurs annexes fonctionnelles (bras morts, ripisylves), mares et plans d'eau (parfois qualifié de trame bleue)
- **continuum littoral** (estuaires, deltas, vasières, dunes...)

Certains éléments du paysage appartiennent à plusieurs continuums : c'est le cas des ripisylves qui relèvent à la fois du continuum hygrophile et du continuum forestier. Le bocage, notamment arboré, complète et étend considérablement le continuum forestier pour nombre d'espèces.

#### 1.2.3°) Réseau écologique :

Un réseau écologique est un assemblage cohérent d'éléments naturels et semi-naturels du paysage qu'il est nécessaire de conserver ou de gérer afin d'assurer un état de conservation favorable des écosystèmes, des habitats, des espèces et des paysages.

- **zones nodales**, correspondant à des espaces naturels de haute valeur du point de vue de la biodiversité, dans lesquelles se trouvent des espèces et/ou des écosystèmes particuliers. Ces zones nodales doivent assurer le rôle de **réservoir** pour la conservation des populations et pour la dispersion des espèces vers les autres espaces vitaux potentiels.
- **zones tampons** visant à protéger une zone nodale des effets d'une gestion perturbatrice des zones périphérique.
- **zones de restauration** dans les paysages fragmentés ou dégradés permettant d'améliorer les potentialités de conservation des zones nodales ou de favoriser les liaisons entre les espaces vitaux.
- **Noyau** : site d'intérêt écologique national ou supranational.
- **Zones d'extension** similaires aux zones nodales mais de qualité ou de surface insuffisantes pour l'accomplissement de toutes les phases de développement d'une population. Les zones d'extension sont incluses dans le même continuum que les zones nodales ;
- **Zones de développement** correspondant à l'ensemble des milieux favorables à un ou plusieurs groupes écologiques végétaux et animaux, elles constituent des espaces vitaux partiellement suffisants pour l'accomplissement des phases de développement d'une population mais dans lesquelles des zones nodales ne sont pas identifiées. Elles sont situées hors d'un continuum fonctionnel car peu accessible par l'éloignement ou par la présence d'obstacles difficilement franchissables. Elles peuvent être incluses dans un corridor de connexion et jouer le rôle important de biotope-refuge ou de structure-guide dans les corridors.

#### 1.2.4°) Connectivité écologique :

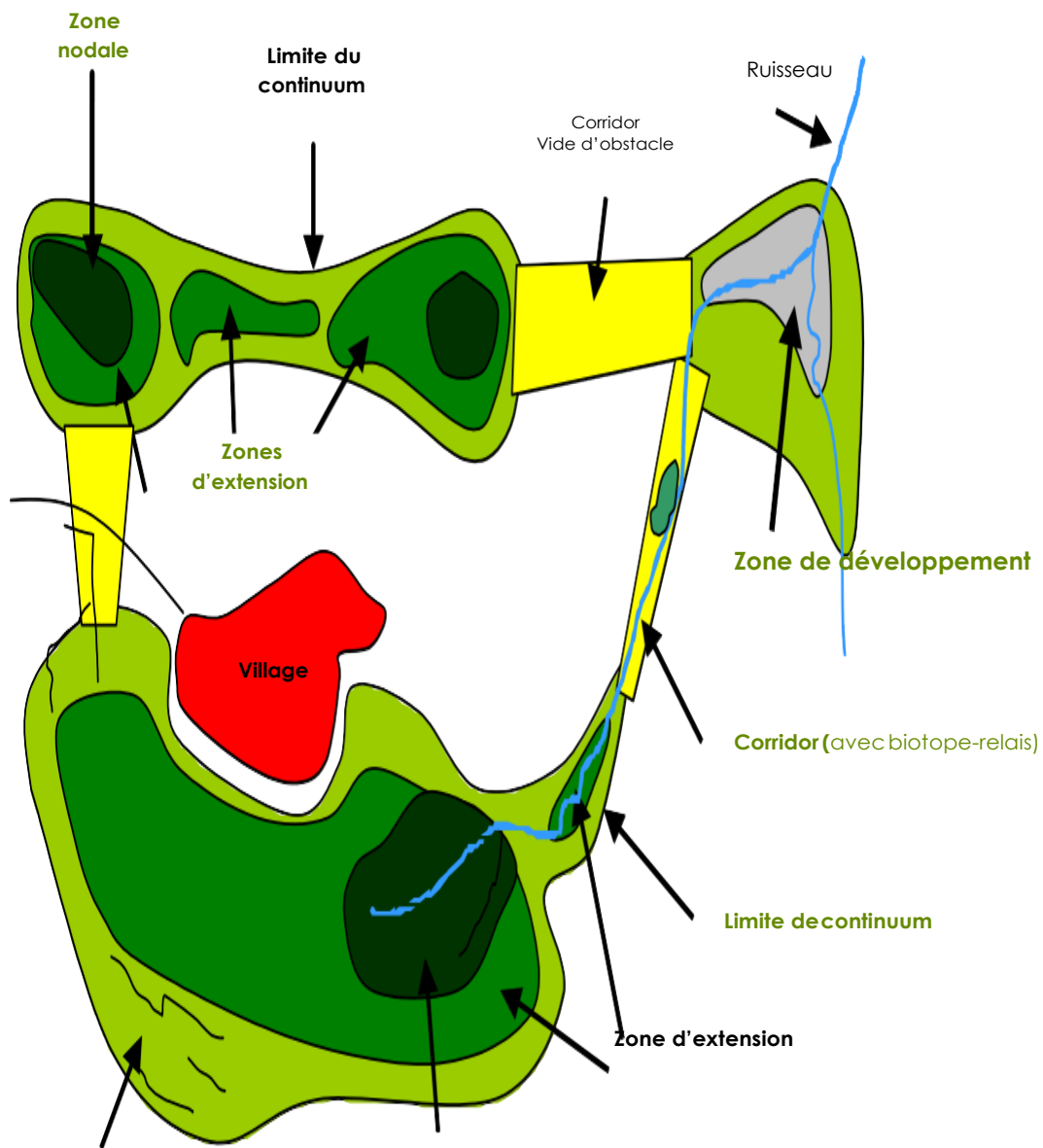
La connectivité exprime globalement la capacité d'un paysage à assurer la satisfaction des besoins de déplacements des espèces entre les différents éléments qui le composent, par l'existence d'un maillage paysager diversifié. La connectivité diminue quand la fragmentation (multiplication des barrières, des obstacles aux déplacements et à la dispersion) augmente.

Une connectivité élevée et un maillage complexe comptent pour beaucoup dans la capacité de résilience des habitats dégradés par recolonisation à partir des zones sources ou zones nodales.

#### 1.3°) Fragmentation :

Appliquée aux milieux naturels, la fragmentation désigne tout phénomène artificiel de morcellement de l'espace, susceptible d'empêcher une ou plusieurs espèces vivantes de se déplacer ou de se disperser comme elles le pourraient en l'absence de facteur de fragmentation.

La fragmentation des habitats s'oppose à la satisfaction des besoins vitaux de la faune et la flore en termes de déplacements, quotidiens ou saisonniers, et de dispersion dans le paysage.



## SCHEMA D'UN RESEAU ECOLOGIQUE

La fragmentation :

- Induit le remplacement d'éléments éco-paysagers par d'autres.
- Modifie le contexte spatial, notamment en altérant la connectivité écologique et donc le degré d'intégrité éco-paysagère.
- Est un puissant facteur d'isolement écologique de milieux naturels (ou semi-naturels) au sein d'une «matrice» plus «hostile» (car aux conditions environnementales altérées par les activités humaines ou leurs conséquences secondaires),
- Par l'insularisation qu'elle provoque, en diminuant les taux de dispersion et d'immigration qui augmente les risques d'extinction.
- Modifie les effets-bordure (écotone/effet lisière), plus ou moins en fonction des caractéristiques de la matrice environnante.

### 1.3.1°) Méthodes d'évaluation de fragmentation :

Deux grands types d'approches peuvent être mobilisées pour appréhender la fragmentation des milieux séparément ou combinées.

- Approche spatiale et fonctionnelle : Définition des types d'habitat, identification des zones nodales, des continuums, corridors, des obstacles, des conflits, relations entre les Sp, compartiment et distance de dispersion, type d'habitats occupés.  
Cette approche fait appel à des analyses par photo-interprétation et à des enquêtes terrain sur les conflits. Il s'agit d'une approche appliquée au terrain, complétée de données historiques.
- Approche spatiale et statistique : Caractéristiques du paysage issues des recherches dans le domaine de l'écologie du paysage ( la taille des unités, isolement, complexité des espaces à mettre en forme..), modélisation. Cette approche fait appel aux réflexions et recherches dans le domaine de l'écologie du paysage, qui ont fait l'objet de modélisation au travers de logiciels et visualisation des différents indices statistiques.

### 1.4°) Identification des éléments des réseaux écologiques :

#### 1.4.1°) Les zones nodales : (zone source = zone réservoir) :

Faire des inventaires et/ou observation de terrain (étude et inventaire) en s'appuyant aussi sur des inventaires régionaux / nationaux. Il est important de faire préciser à la fois leur délimitation, leur fonctionnement et leur contenu en termes écologiques.

1.4.2°) Les zones d'extension : Les zones d'extension sont déterminées à partir des milieux transformés dont la transformation est réversible (ex. : ruisseau canalisé, forêt plantée de résineux en plaine) ou à partir de milieux partiellement transformés, contigus ou suffisamment proches d'une zone nodale pour être constamment colonisés par les espèces caractéristiques de la zone nodale.

1.4.3°) Les zones de développement : De même que pour les zones d'extension, les zones de développement peuvent être identifiées à partir des différents inventaires existants. Néanmoins, une expertise est nécessaire pour distinguer les zones dites « nodales » des zones de « développement ».

1.4.4°) Les corridors : Observations directes ou indirectes confirmant l'existence de déplacements de la faune par la présence de « biotopes- refuges » ou de « structures guides ».

1.4.5°) Les continuums : Espèces emblématiques de la faune liées aux groupes écologiques des milieux plus Catégories d'occupation du sol. La caractérisation de ces continuums est liée expressément aux secteurs géographiques dans lesquels ils se trouvent.

#### 1.5°) Importance de l'écologie du paysage :

Elle pourrait prendre de l'importance, car elle peut aider de même à comprendre, atténuer et compenser les impacts de la fragmentation des écosystèmes par des infrastructures et actions humaines. Elle ouvre aussi de nouvelles perspectives concernant les modifications climatiques. Il devient nécessaire d'adopter l'utilisation et la structure des paysages à l'évolution des conditions climatiques (cycle de l'eau, corridors climatiques en particulier) en restaurant et entretenant les couloirs de migration nécessaires à l'adaptation et à la circulation des espèces et des gènes mais aussi en produisant des paysages plus résistants et plus résilients aux impacts des dynamiques de changement climatique.

## CHAPITRE II LE BASSIN VERSANT

### 1.1° Définition du bassin versant( BV) :

Le BV correspond à l'unité géographique sur laquelle se base l'analyse du cycle hydrologique et de ses effets. Le BV est une surface élémentaire en théorie hydrologiquement close, c'est-à-dire qu'aucun écoulement n'y pénètre de l'extérieur et que tous les excédents de précipitation s'évaporent ou s'écoulent par une seule section à l'exécutoire. On définit le BV topographique limité par une ligne de partage des eaux, celui-ci peut différer du BV réel à cause des circulations souterraines ou à cause d'effets anthropiques.

La différence entre bassin versant topographique et bassin versant réel est : Lorsqu'un sol perméable recouvre un substratum imperméable, la division des eaux selon la topographie ne correspond pas toujours à la ligne de partage effective des eaux souterraines. Le bassin versant est alors différent du bassin versant topographique. Il est appelé dans ce cas bassin versant réel.

Exemple :

- le BV réel est supérieur au BV topographique : le cours d'eau est alimenté par des circulations souterraines en provenance des bassins voisins.
- Le BV réel est inférieur au BV topographique : les eaux de surface aboutissent à des gouffres ou des lacs qui ne sont pas reliés au réseau hydrographique du cours d'eau principal.

Le BV est un objet complexe dont l'ensemble des caractéristiques (géométriques, géologiques...) joueront un rôle non seulement dans la réponse hydrologique du bassin à une sollicitation des précipitations (régime des écoulements) mais aussi en amont (altitude, exposition), directement dès le processus de formation de pluie.

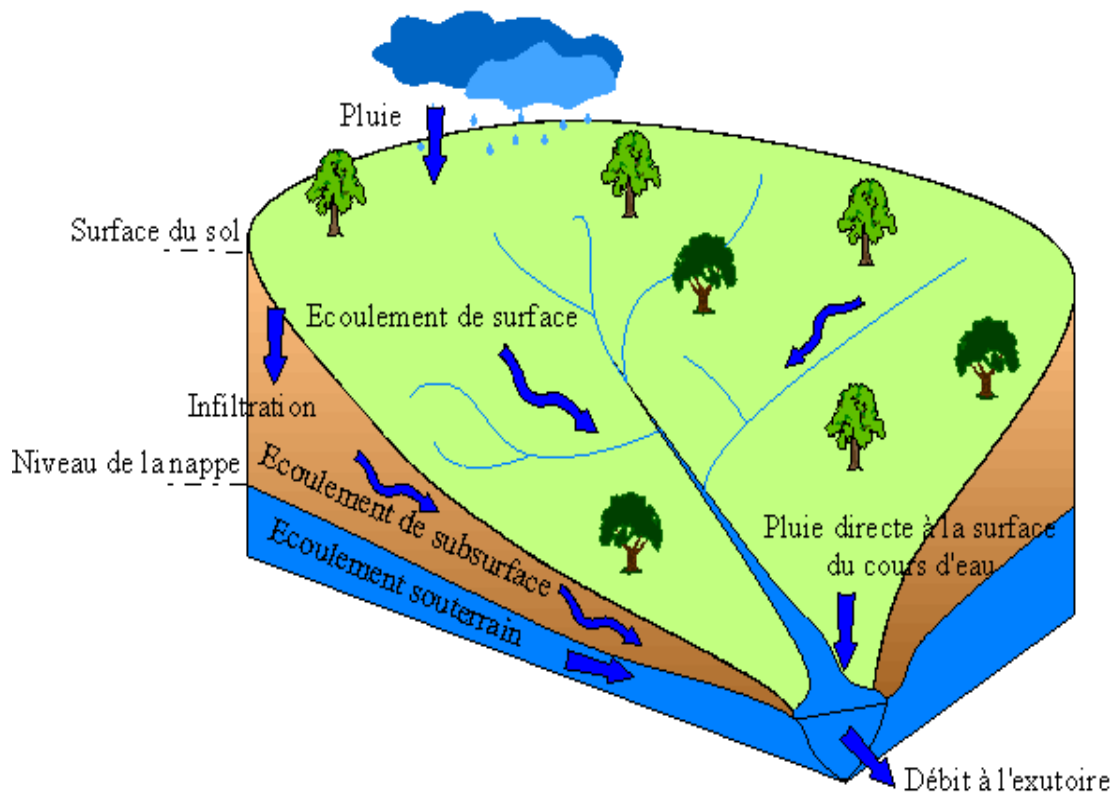
Il faut noter l'existence à la surface du BV d'un système longitudinal, le réseau de drainage ou réseau hydrographique défini comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaire, qui participent à l'écoulement. Ce réseau est plus ou moins développé selon différents facteurs (géologie, climat, pente...).

- Caractéristiques géométriques : surface, morphologie, topographie.
- Caractéristiques du réseau hydrographique : topologie des cours d'eau, longueur de la pente, degré de développement du réseau (densité du drainage)...
- Caractéristiques agro-pedo-géologique : couverture du sol, nature du sol, géologie du substratum (perméabilité)

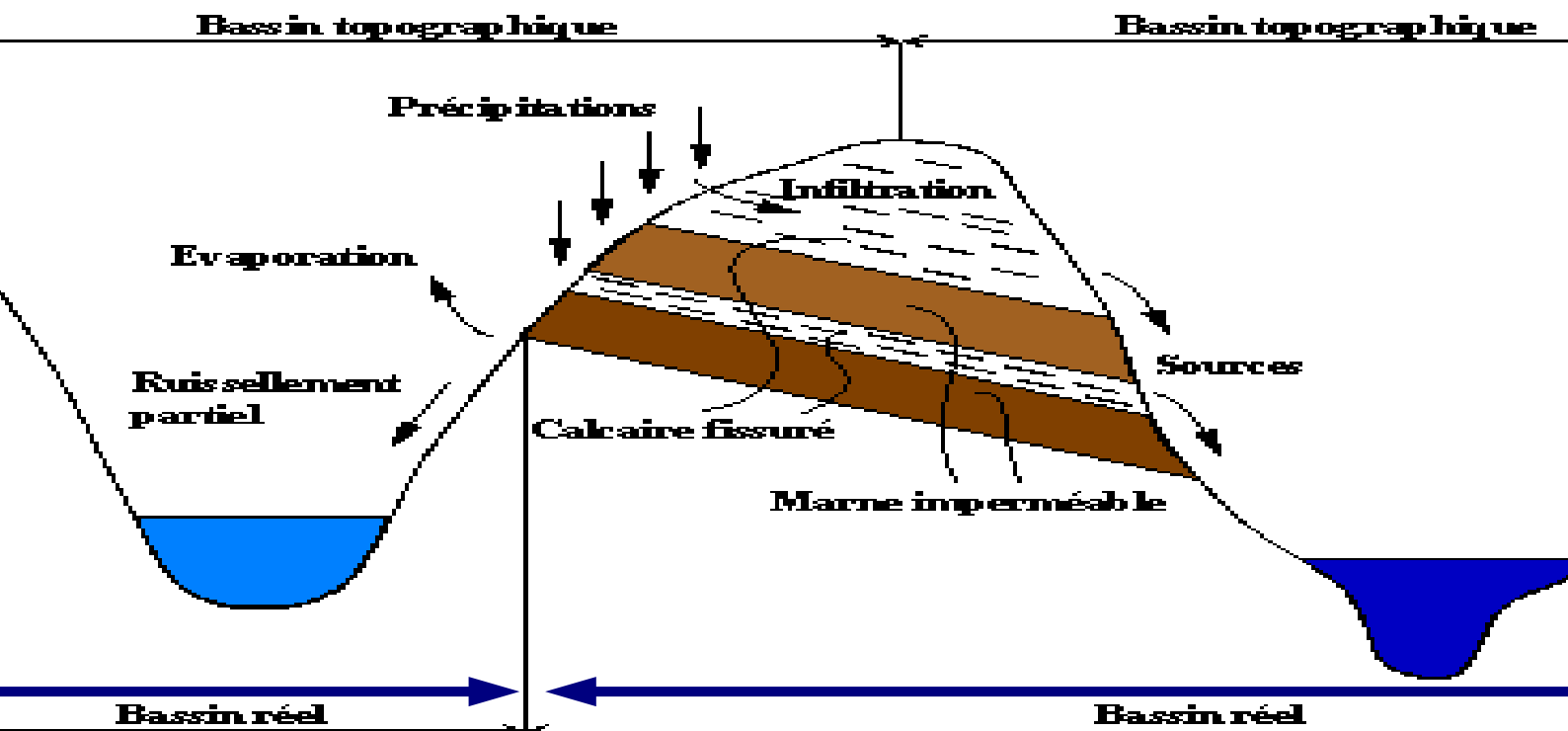
L'étude des BV illustre le rôle majeur joué par l'eau dans le fonctionnement des écosystèmes. Elle révèle en effet l'importance de l'eau dans le processus de production et de décomposition (Temps de résilience et Taux de renouvellement caractérisant la dynamique des systèmes écologiques) donc le BV est ainsi le siège de déplacement des matières minérales et organiques entraînées vers l'aval sous le contrôle du couvert végétal du bassin lui-même.

Temps de résilience= temps moyen passé par unité de matière (atome, molécule, particule) dans un écosystème.

Temps de renouvellement= la proportion de matière de l'écosystème de l'écosystème reconstituée dans une unité de temps.



BASSIN VERSANT



CHAPITRE III LES ECOSYSTEMES MEDITERRANEENS

### 3.1°) Les écosystèmes méditerranéens(EM) :

Très variés et assez complexes, ils correspondent à des zones tempérées chaudes marquées par une période plus ou moins longue de sécheresse estivale (4 mois), des pluviométries souvent brutales et irrégulières. Le maximum d'extension du biome méditerranéen se situe à l'emplacement de la mer méditerranée c'est-à-dire du Maroc jusqu'aux flancs du Caucase et aussi en Australie méridionale, Californie, Argentine et Afrique du sud.

L'ensemble des EM définis sur la base des grandes zonations climatiques de la biosphère formant un des grands biomes.

#### 3.1°) Le bassin méditerranéen :

##### 3.1.1°) Situation géographique, climatique et édaphique :

Le Bassin méditerranéen s'étend d'Ouest en Est du Portugal à la Jordanie, et du nord au sud de l'Italie au Maroc et s'étale sur plus de 2 millions de kilomètre carrés (2 085 292 km<sup>2</sup>). Il inclut des pays comme, l'Espagne, la France, les pays des Balkans, la Grèce, la Turquie, la Syrie, le Liban, Palestine, l'Egypte, la Libye, la Tunisie et l'Algérie. Il comporte également près de 5000 îles disséminées dans la mer Méditerranée (Açores, Macaronaisie, Madère, Cap vert,...).

La position du bassin Méditerranéen, à l'intersection de deux grandes surfaces : l'Afrique et l'Eurasie, a contribué à sa grande diversité paysagère, la variation altitudinale est énorme, le massif de l'atlas atteint plus de 4000 mètres tandis que la mer morte descend à 420 mètres au dessous de la mer au point le plus bas du monde. Les deux plus hauts sommets se trouvent dans le haut atlas (4165 m) au Maroc et dans les monts de Taurus (3756 m) en Turquie.

Le nom de la mer est dérivé du mot Méditerranéum qui signifie au milieu des terres. La mer s'ouvre sur les mers et océans par l'étroit détroit de Gibraltar (14Km de long et 320m de profondeur) sur l'océan atlantique et par le détroit des Dardanelles (plus étroit et 70m de profondeur) sur la mer noire et canal artificiel de Suez sur la mer rouge. Le canal de Sicile la mer Méditerranée en 2 bassins distincts : la mer occidentale (influencée par atlantique) et la mer orientale.

Le climat de la région méditerranéenne est marqué par des hivers froids et des étés chauds et secs, la pluviométrie varie de 100mm à plus de 3000mm par an (variable et irrégulière).

Le climat, en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Ainsi, un des objets essentiels de l'écologie méditerranéenne a été de rechercher la meilleure relation entre les différentes formations végétales et le climat vu sous l'angle biologique : le bioclimat.

La caractéristique principale des climats méditerranéens, autres la clémence générale des températures, tient en la présence d'une saison sèche estivale plus ou moins marqué associée à une variabilité et une irrégularité des précipitations.

Le trait le plus caractéristique des sols méditerranéens est la fersiallisation qui correspond, en relation avec la décarbonatation, à un ensemble de processus d'altération et de migration de composés du fer dans le sol d'où la coloration rouge caractéristique « sols rouges méditerranéens ». Ce type de sol connaît en fait son extension maximale dans les milieux où



l'humidité est suffisamment grande pour favoriser l'altération. On peut reconnaître ainsi une relation entre les sols et le climat, en particulier la pluviosité, d'une part et entre les sols et la végétation d'autre part. Cependant, si ces relations sont relativement claires à une échelle générale, elles deviennent assez complexes à une échelle plus locale, pour les raisons suivantes :

1. L'évolution des sols varie, pour une large part, en fonction de la nature de la roche mère. Bien que présentant des propriétés très diversifiées entraînant des comportements édaphiques variables, les carbonates relativement abondant dans les sols, constitue en général un facteur de blocage de l'évolution de ces sols ;
2. Certains paléosols développés à la faveur d'importantes fluctuations du climat durant le quaternaire, se sont maintenus sans aucun lien avec les conditions actuelles; c'est en particulier le cas des sols à croûte calcaire des milieux arides ; inversement, les phénomènes relativement fréquents d'érosion, conduisent à un rajeunissement des sols dans les horizons de surface en particulier ;
3. enfin, la fragmentation des milieux fait que dans certains cas, les caractéristiques locales de topographie et de lithologie créent des conditions « azonales » d'humidité ou de salure indépendantes du climat général.

3.1.2°) Biodiversité de la région méditerranéenne :

3.2°) Diversité et types de formations :

La grande diversité des milieux méditerranéens terrestres est le résultat d'un ensemble de facteurs que l'on peut résumer comme suit :

Les grandes variations paléo climatiques ont donné lieu à des successions de formations végétales et de sols ;

1. Les écosystèmes méditerranéens, situés entre des zones tempérées et désertiques, présentent toute une gamme de situations marquées par la transition et l'influence de ces milieux.
2. L'hétérogénéité géo morphique due à une topographie accidentée contribue à la fragmentation du milieu aux plans édaphique et microclimatique.
3. La flore et la faune de différentes origines biogéographiques, survivants de formations soit tempérées soit tropicales qui y ont existé avant même l'apparition du climat méditerranéen. Ces espèces se sont adaptées aux nouvelles conditions estivales essentiellement xériques ou bien ont réajusté leur profil écologique dans le large spectre d'opportunités offertes par l'hétérogénéité spatiale et temporelle de ces zones.
4. L'occupation par l'homme forte et ancienne, dont l'action, à travers les activités diverses mais surtout agricoles et d'élevage, a profondément modifié le milieu.

3.2.1°) Les types de formations végétales :

Sur la base d'un critère physiognomique, sont définis les principaux types d'écosystèmes méditerranéens qui montrent cependant différents stades intermédiaires.

1. Les forêts (plus de 7m de hauteur) se retrouvent surtout dans les étages humide à semi-aride. Les forêts de chênes à feuilles caduques correspondent aux milieux les plus humides. C'est *Quercus pubescens* (le chêne blanc), *Q. cerris* (chêne chevelu), *Q. frainetto* (chêne de Hongrie), *Q. faginea* (chêne de Portugal), *Q. suber* (chêne liège).

Dans les milieux plus xériques, sont installées des forêts de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) *P. brutia* (Pin de Calabre). Les pinèdes pouvant former des massifs forestiers importants, ont été favorisées par l'homme sous forme de reboisements comme en Algérie.

La forêt typique prend, en région méditerranéenne, le qualificatif de « sclérophylle » en raison de la consistance des feuilles persistantes. La formation à chêne vert (*Quercus ilex*), a été considérée pendant longtemps comme la plus typique de la végétation méditerranéenne.

2. Le matorral, terme d'origine espagnol : les formations de ligneux bas n'excédant pas 7 m de hauteur. Il représente la forme considérée comme la plus typique de la végétation méditerranéenne. Différentes dénominations existent selon par exemple la taille, la nature de la roche mère : garrigues et maquis français, chaparrals californiens, mallés australiens. Le matorral est considéré comme issu de la régression de formations forestières suite à différentes perturbations (les feux répétés et la pauvreté du sol en éléments biogènes qui ont favorisé la formation d'écosystèmes de ligneux bas dont l'évolution est en général bloquée de façon précoce). Parmi les principales espèces dominantes, le chêne kermès (*Q. coccifera*), le lentisque (*Pistachia lentiscus*), l'alaterne (*Rhamnus alaternus*), les cistes (*Cistus* sp.), le romarin (*Rosmarinus officinalis*, *R. tournefortii*). Leur dégradation extrême conduit aux pelouses sèches.

3. La steppe, en région méditerranéenne, est une formation basse et ouverte, dominée par des xérophytes en touffes, laissant paraître le sol nu dans des proportions variables. En fonction du végétal dominant, qui peut être herbacé (graminée) ou ligneux (sous-arbrisseaux), il est possible de reconnaître différents types de steppes qui peuvent exister en formation pures ou en mélange.

Deux grands types de steppe sont prépondérants :

- a) les steppes dominées par des poacées (=graminées) pérennes dont les principales sont *Stipa tenacissima* (alfa), *Lygeum spartum* (sparte), *Stipagrostis pungens* (drinn)...
- b) les steppes ligneuses formées de sous-arbrisseaux dont les plus typiques sont celles à armoise blanche (*Artemisia herba-alba* = *A. inculta*), à *Noaea mucronata*, *Thymelaea* sp, *Salsola* sp et à *Hammada scoparia* dans les milieux pré sahariens à sahariens.

Les autres types de steppe (Pseudo steppes) sont d'importance secondaire. Ce sont les steppes succulentes à base de glycophytes charnues spontanées ou naturalisées qui se développent dans les milieux à humidité atmosphérique élevée ; les steppes pulvinées formées de xérophytes épineux qui se rencontrent sous climat de hautes montagnes aride à semi-aride très froid ; les steppes crassuléscentes formées d'espèces halophiles qui sont liées à des sols salés.

4. D'autres formations basses comme l'erme (à rythme saisonnier marqué, c'est un stade très avancé de la dégradation du couvert végétal, constitué par des espèces délaissées par le bétail comme l'*Asphodele*, *Peganum harmala*, *Thapsia garganica*..), des Prairies et des Pelouses sont à déterminisme essentiellement anthropique.

Signalons que par rapport à ces grands types, des formations mixtes telles que matorral arboré ou steppe arborée, traduisent les transitions (écotones) d'un type de formation à un autre.

5. Les oasis : zone de végétation, isolée dans un désert, cela se produit à proximité d'une source d'eau ou lorsqu'une nappe phréatique est superficielle ou parfois sur le lit de rivière venant se perdre dans le désert.

6. Le désert : est caractérisé par des conditions extrêmes, température élevée et pluviométrie très faible.

3.2.2°) La diversité faunistique :

Le Bassin méditerranéen est reconnu comme un haut lieu de la biodiversité. Près d'un tiers de la faune méditerranéenne est endémique. Les EM forment une mosaïque naturelle et culturelle de paysages qui favorise le développement d'une diversité d'espèces extraordinaire. (Invertébrés exp : Les vers de terre, les mollusques, Les Crustacés, Les Arachnides, Insectes), (les vertébrés exp : poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères).

### 3.3°) Diversité éco systémique « Algérie »

Partie intégrante du sous continent Nord Africain, l'Algérie s'étend sur une superficie de 2 381 741 km<sup>2</sup>, longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1600 km et s'étire du nord vers le sud sur près de 2 000 km. Cet important espace abrite de grands ensembles géographiques (montagnes, hauts plateaux, plaines fertiles et le désert qui occupe près de 87% de la superficie totale de l'Algérie). Le pays s'étend entre les latitudes 18° et 37° Nord et entre les longitudes 3°Ouest et 12°Est.

La géographie régionale de l'Algérie est délicate à présenter. Les grandes unités naturelles entre lesquelles se partage le pays manquent elles-mêmes d'homogénéité. Le territoire algérien offre du nord au sud, quatre ensembles très contrastés à savoir : le Tell, Les Hauts-Plateaux, et la partie désertique : le Sahara. Toutes fois les ressources naturelles y sont limitées et fragiles, du fait des conditions climatiques et leur distribution inégale à travers le territoire(les étages bioclimatiques).

- L'ensemble Tellien (04% du territoire) : il s'agit de l'espace le plus favorisé par le climat, les ressources marines et les richesses de ses diverses plaines et vallées, côtières mais également le plus convoité et soumis à diverses pressions anthropiques (urbanisation et autres activités..).
- Les hauts plateaux (09% du territoire) : ils occupent l'espace entre l'atlas tellien et l'atlas saharien et sont caractérisés par des hautes plaines et un climat semi-aride (céréaliculture et agro-pastoralisme).
- Le Sahara (87% du territoire) : ensemble totalement aride ou hyperaride.

### 3.4°) Diversité fonctionnelle des EM :

Les milieux méditerranéens sont caractérisés par une forte variation saisonnière. Les critères de regroupement des espèces peuvent être fondés sur les stratégies utilisées pour leur survie durant la période défavorable (les types biologiques ou mode de vie), mais ce caractère n'est pas indissociable de l'espèce, exemple : sous climat aride, souvent des héli cryptophytes se comportent en thérophytes (*Launaea resedifolia*, *Crepis vesicaria*). Les différents types biologiques renseignent ainsi sur les formes de croissance et la réponse des végétaux aux conditions locales du milieu et de perturbations, on peut distinguer 02 groupes, sous climat aride, qui adoptent 02 stratégies majeures face à la sécheresse :

- Les espèces arido-actives (persistantes ou pérennes) qui maintiennent une activité photosynthétique même très faible en période de forte sécheresse.
- Les espèces arido-passives (éphémères), elles cessent toute activité métabolique.

### 3.5°) Production et productivité des EM :

La production végétale est une fonction essentielle d'un écosystème sur laquelle se construit l'ensemble de la chaîne trophique. Les structures de production dans les écosystèmes sont variables à l'image des types de végétation rencontrés (la biomasse aérienne est de 1000 kg/ h (la steppe) ; 300000 kg/ha (foret) .

On peut distinguer plusieurs fonctions de la diversité végétale :

- Fonctions économiques : production de bois, de liège, plantes médicinales, plantes fourragères, alimentaires, tourisme et loisirs...
- Fonctions écologiques : protection des versants montagneux et valorisation des sols, conservation et refuge de la flore et de la faune, fixation des dunes et leur valorisation, lutte contre la désertification et l'érosion.

3.6°) Les menaces pesées sur les EM :

Tout au long du 20<sup>ème</sup> siècle, les ressources naturelles ont subi des mutations profondes, sous l'effet de l'accroissement de la demande en produits agricoles et de la transformation des conditions techno-sociales des productions végétales et animales, urbanisation, industrie. Les principales tendances de cette évolution ont conduit à des situations alarmantes comme :

- Erosion hydrique et éolienne.
- Salinisation : irrigation incontrôlée, dysfonctionnement des réseaux de drainage.
- Manque d'eau : aridité, mauvaise gestion des barrages et autres.
- Dégradation du littoral : extraction de sable, surpêche, activités anarchiques.
- La pollution : des eaux, des sols, d'air.
- Déforestation : incendie, coupes illicites.
- Dessèchement et dégradation des zones humides.
- Surpâturage et surexploitation des ressources naturelles : utilisation irrationnelle.
- Décharges aléatoires ou non contrôlées.

3.7°) Conservation et préservation des EM :

- Protection des écosystèmes et des espèces (aire protégée, réserve naturelle...).
- Lutte contre la pollution industrielle et la gestion des déchets (STEP, CET...).
- Lutte contre la désertification et la protection des terres.
- Gestion écologique des agro systèmes et halieu systèmes visant la durabilité de la biodiversité.
- Vulgarisation et sensibilisation des populations et leur mobilisation pour la protection de l'environnement.
- Consolidation et renforcement du dispositif institutionnel et législatif.

## CHAPITRE IV INITIATION AUX SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG)

4.1°) Définitions :

Un système d'information géographique (SIG) est un système informatique permettant à partir de diverses sources, de rassembler et organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement contribuant notamment à la gestion de l'espace.

Un système d'information géographique peut être aussi défini par les questions auxquelles il apporte des réponses: Où ? Quoi ? Comment ? Quand ? Et si

4.2°) Fonctionnalité d'un SIG :

Un SIG répond à 5 fonctionnalités (les 5 A) :

- Abstraction: modélisation de l'information,
- Acquisition: récupérer l'information existante, alimenter le système en données,
- Archivage: stocker les données de façon à les retrouver et les interroger facilement,
- Analyse: réponses aux requêtes, cœur même du SIG,
- Affichage: restitution graphique

Un SIG complet, permettra non seulement de dessiner puis tracer automatiquement le plan, mais en outre :

- De disposer les objets dans un système de référence géographique, de les convertir d'un système à un autre.
- De rapprocher entre elles deux cartes (deux plans) de sources différentes, de faciliter leur superposition.
- De corriger certains contours de la moins fiable en reprenant les coordonnées correspondantes de la plus fiable.
- D'extraire tous les objets géographiques situés à une distance donnée, d'un carrefour, d'une route ou des rives d'un lac.
- D'extraire tous les objets situés dans un périmètre donné.
- De fusionner tous les objets ayant une caractéristique commune, par exemple les parcelles adjacentes ayant la même densité de surface bâtie.
- De déterminer, sur un réseau, l'itinéraire le plus court pour aller d'un point à un autre..

4.2°) Domaines d'application des SIG :

Les approches ont mis en évidence le fait qu'un système d'information géographique est un outil de gestion et d'aide à la décision. C'est un outil de gestion pour le technicien qui doit au quotidien assurer le fonctionnement d'une activité.

Le SIG doit aussi être un outil d'aide à la décision pour le décideur (directeur, administrateur) qui doit bénéficier de sa puissance et disposer de cartes de synthèses pour prendre les meilleures décisions. C'est cette finalité qui permet d'employer le terme de système d'information et de donner aux SIG les domaines d'applications suivants :

Pour les grandes échelles

- La gestion foncière et cadastrale (recensement des propriétés, calcul de surfaces).
- La planification urbaine (plan d'occupation des sols et d'aménagement).
- La gestion des transports (voies de circulations, signalisation routière).
- La gestion des réseaux (assainissement, AEP, gaz, électricité, téléphone ...).
- La gestion du patrimoine (espaces verts, parcs, jardins ...).
- Les applications topographiques (travaux publics et génie civil).

Pour les échelles moyennes et petites

- Les études d'impact (implantation d'un centre commercial ou d'une école).
- Les études d'ingénierie routière (constructions de routes ou d'autoroutes).
- Les applications liées à la sécurité civile (prévention des risques naturels et technologiques).
- La gestion des ressources naturelles (protection de l'environnement, études géologiques, climatologiques ou hydrographiques).

