

جامعة دمشق

كلية الآداب والعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية / شعبة الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية

السنة الرابعة . الفصل الأول

محاضرات مقرر

قضايا جغرافية معاصرة باللغة الفرنسية

أ.م.د. هالة قابيل

DR.

Damascus University

قضايا جغرافية في التصوير الفضائي

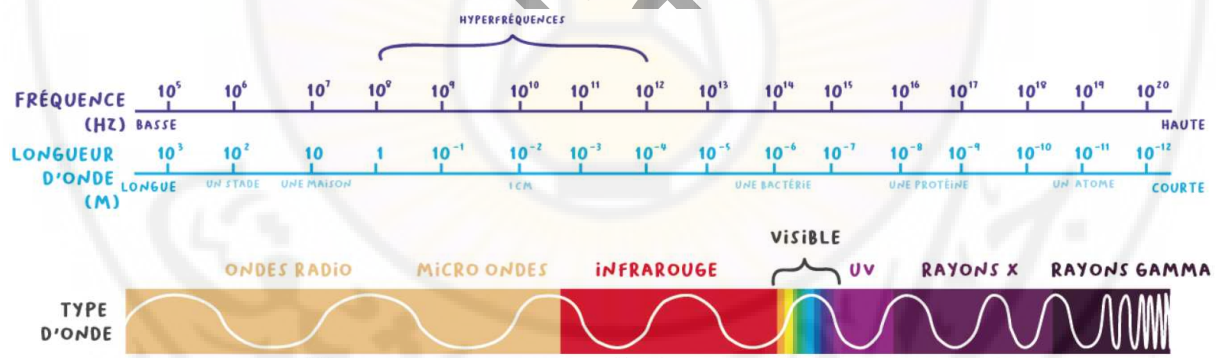
• خصائص الطيف الكهرومغناطيسي: Spectre Electromagnétique

Pour comprendre les informations que contiennent différents types d'images satellitaires, rappelons quelques notions sur les ondes électromagnétiques.

Le soleil émet un rayonnement qui se propage sous forme d'ondes. Ces ondes traversent l'espace puis l'atmosphère avant d'arriver à la surface de la Terre où une part d'entre elles est réfléchie vers l'espace.

Ce rayonnement et les différentes ondes qui le composent sont représentés sous la forme d'un **spectre électromagnétique**. Les ondes sont caractérisées par leurs longueurs d'onde et leurs fréquences (deux grandeurs inversement proportionnelles). On parle par exemple de grandes ondes, de micro-ondes, d'ultraviolet, d'infra-rouge, etc. Dans le spectre visible, chaque couleur perçue par notre œil correspond à un intervalle de longueur d'onde.

Le soleil n'est pas la seule source de rayonnement électromagnétique, de nombreuses autres sources émettent des ondes, qu'elles soient visible ou non. Les domaines d'application du spectre électromagnétique sont nombreux : on utilise les ondes micro-ondes pour chauffer ou cuire des aliments, les rayons X pour les radiographies médicales, les rayonnements infrarouges émis par les êtres vivants pour observer des animaux de nuit, etc.



• الصور المرئية والرادارية: Images optiques et radar

En observation de la Terre on peut exploiter :

- des **ondes émises par le soleil** puis réfléchies par la surface de la Terre et enregistrées par un capteur placé sur un satellite
- des **ondes émises par un émetteur artificiel** placé sur le satellite puis réfléchies par la surface de la Terre et enregistrées par un capteur placé sur ce même satellite.

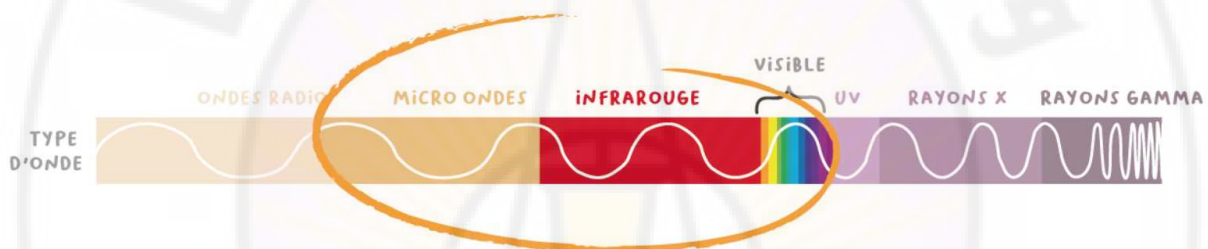
Dans le premier cas on parle de **télédétection passive** et d'**images optiques**, dans le second cas de **télédétection active** et d'**images radar**.

La télédétection radar présente l'avantage de

- s'affranchir des contraintes de couverture : les ondes émises par les satellites traversent les nuages.
- pouvoir acquérir des images de jour comme de nuit.

En revanche, leur exploitation pour l'observation de la Terre est moins intuitive et une expertise est nécessaire pour interpréter des images qui ressemblent bien moins à une photo que les images optiques.

Ainsi, différents **domaines spectraux** sont exploités en télédétection optique (longueurs d'onde du **visible à l'infrarouge**) et en télédétection radar (micro-ondes ou plus couramment appelées **hyperfréquences** dans le domaine de la télédétection).



● الدقة المكانية Résolution Spatiale

Lorsque l'on prend une photographie classique, l'information est traduite par des formes et des couleurs, qui correspondent à des groupes de pixels plus ou moins homogènes. Sur une même scène photographiée prise par deux appareils, plus les pixels seront nombreux dans l'image plus la résolution spatiale sera élevée. On le voit aisément lorsque l'on souhaite faire un agrandissement et que l'on voit apparaître les pixels en zoomant sur une image.

Il en va de même pour une image satellitaire : selon les caractéristiques du capteur, l'altitude du satellite (donc son orbite autour de la Terre), les images seront composées de pixels couvrant une surface au sol plus ou moins grande du sol. On classera ainsi les images enregistrées en images:

- Basse résolution
- Moyenne résolution
- Haute résolution (HRS)
- Très haute résolution (THRS)

La résolution spatiale est la taille du plus petit élément qu'il est possible de distinguer sur l'image. Elle est également couramment définie comme étant la taille du pixel. Sur une image, les objets qu'il sera possible de discerner dépendront de la résolution spatiale du capteur utilisé. Généralement, plus la résolution spatiale augmente, plus la superficie de la surface visible par le capteur diminue : une image très haute résolution couvrira une portion de territoire plus restreinte qu'une image moyenne résolution. Au moment du choix des images à traiter, il convient donc de choisir le bon compromis selon la taille des objets les plus petits que l'on veut observer, et l'échelle à laquelle on souhaite observer un processus.

الدقة الطيفية Résolution Spectrale

La résolution spectrale décrit la capacité d'un capteur à utiliser de petites fenêtres de longueurs d'onde. Plus la résolution spectrale est fine, plus les fenêtres des différents canaux du capteur sont étroites.

Dans une image satellitaire, l'information sur les couleurs est décomposée en différents canaux ou bandes spectrales. Chaque bande est une image en niveaux de gris, composée de pixels ayant chacun une valeur de réflectance pour un intervalle de longueur d'ondes donné. On parle ainsi de "bande du bleu", du "rouge, du proche infrarouge", etc. Chaque bande va couvrir une portion plus ou moins large du spectre électro magnétique. Par exemple, la bande du bleu correspond à des longueurs dans un intervalle autour de 480 nm, celle du rouge autour de 600 nm.

Pour reprendre l'analogie avec une photographie classique, dans une photo, l'information sur les couleurs est contenue dans 3 bandes : la bande des longueurs d'ondes correspondant à la couleur bleue (B pour bleu ou blue), verte (V pour vert ou G pour green) et rouge (R pour rouge ou red). On voit ainsi souvent les acronymes RVB et RGB dans les logiciels de traitement de photos. Chacune de ces trois bandes est en niveau de gris.

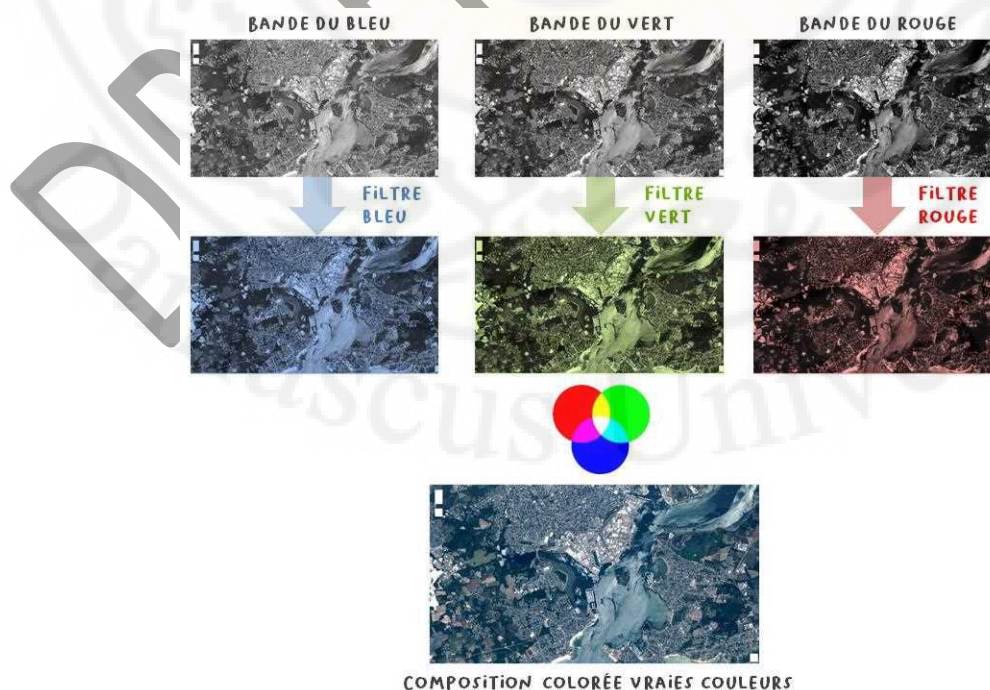
Chaque bande spectrale est une image raster en niveau de gris qui représente les valeurs de réflectance des surfaces au sol pour un intervalle de longueurs d'ondes donné.



● التركيب اللوني للصور Composition Colorée Des Images

Sur une image classique, on reconstitue à l'écran ce que notre oeil voit en affectant un filtre coloré correspondant à la "vraie" couleur de chaque bande, (c'est le principe de la synthèse additive : toutes les couleurs du spectre visible additionnées, ou les 3 couleurs primaire additionnées donnent de la lumière blanche). On parle alors de **composition colorée vraies couleurs**. Le principe est le même pour les images satellitaires, si l'on souhaite afficher une image optique telle que notre oeil verrait la Terre depuis le ciel, on affectera aux trois bandes du visible bleu, du vert et du rouge leurs vraies couleurs.

Sur l'illustration ci-après (toujours la rade de Lorient), sur la composition colorée vraie couleur la ville apparaît avec des couleurs blanches et grises, l'eau dans différentes teintes de bleu, et la végétation en vert foncé : on a recréé ce que verrait notre oeil.



La réalisation d'une composition colorée consiste à attribuer à chaque couleur primaire (rouge, vert et bleu) trois bandes spectrales d'un capteur satellitaire. Par synthèse additive, il est possible de reconstituer toutes les couleurs. Cela permet de faciliter l'interprétation des images satellitaires et de mettre en évidence des phénomènes environnementaux.

• الانعكاس والبصمة الطيفية Reflectance et Signature spectrale

Soumise à un rayonnement, différentes cibles auront des comportements différents : des cibles de même nature absorberont ou réfléchiront davantage certaines longueur d'ondes. Des cibles de nature différente auront pour un même intervalle de longueur d'onde (donc une même bande spectrale) des comportements différents. En étudiant la nature du spectre réfléchi par une cible, on peut obtenir des informations sur cette cible, sur sa nature, son état.

Il est possible de caractériser des cibles de différente nature selon leur réponse spectrale à différentes longueur d'onde. On parle de signature spectrale d'une cible (ou d'un type de surface). On peut représenter graphiquement les signatures spectrales des principaux matériaux.

Lorsqu'elles sont soumises à une source d'énergie, différentes cibles ont différents comportements. La variation de la réflectance en fonction de la longueur d'onde est appelée signature spectrale.

قضايا جغرافية في التنمية المستدامة

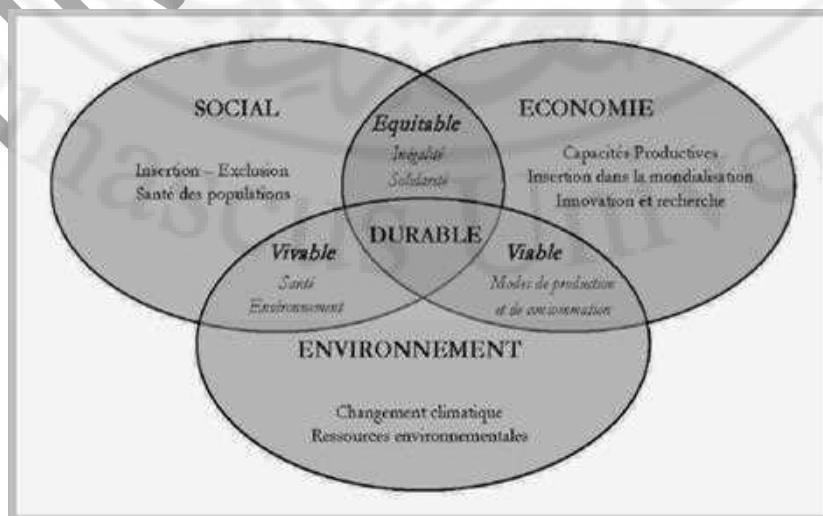
تعريف التنمية المستدامة :Definition Le développement durable

Le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement.

أهداف التنمية المستدامة : Objectifs Le développement durable

Repenser les rapports qu'entretiennent les êtres humains entre eux et avec la nature est une aspiration que partage un nombre grandissant de femmes et d'hommes. Ils posent un regard critique sur un mode de développement qui, trop souvent, porte atteinte à l'environnement et relègue la majorité de l'humanité dans la pauvreté. Le développement durable est issu de cette idée que tout ne peut pas continuer comme avant, qu'il faut remédier aux insuffisances d'un modèle de développement axé sur la seule croissance économique en reconsidérant nos façons de faire compte tenu de nouvelles priorités. Il faut donc

- **Maintenir l'intégrité de l'environnement** pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- **Assurer l'équité sociale** pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- **Viser l'efficacité économique** pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.



قضايا جغرافية في البيئة المدنية

• تعريف النظام المدني Milieu Urbain

Milieu urbain désigne les zones d'habitat humain aggloméré : du village à la mégapole. On y rattache les polygones industriels (usines, zones industrielles, sites de production d'énergie, etc.) et les voies de communication (canaux, routes, voies ferrées, aéroports). L'extension des milieux urbains est un des traits fondamentaux du XX^{ème} siècle. Il entraîne la réduction du milieu rural, localement son insularisation. Généralement il limite ou supprime les flux génétiques et constitue de ce fait un obstacle à l'évolution.

le milieu urbain — est un milieu à la fois physique et humain où se concentre une population qui organise son espace en fonction du site et de son environnement, en fonction de ses besoins et de ses activités propres et aussi de contingences, notamment socio-politiques.

• خصائص النظام المدني Les Caractéristiques De Milieu Urbain

Le milieu urbain se définit par la ville. A l'inverse de la campagne, nous ne retrouvons pas de champs ou de prairies ni de fermes. Si nous retrouvons des maisons, des immeubles, le bâti est plus dense qu'à la campagne. La taille de la ville est également plus importante que celle des villages. Le milieu urbain se caractérise par plus de fonctions spécifiques que la campagne comme la fonction administrative et celle de culture et loisirs par exemple.

Le milieu urbain se caractérise par:

- Forte densité du bâti;
- Nombreuses voies de communication;
- Pas d'agriculture;
- Peu d'espaces verts;
- Présence d'immeubles;
- Fonctions principales: politique et administrative, culture et loisirs, financière, etc

• المؤشرات البيئية في النظام المدني

en milieu urbain Indicateurs environnementaux □

D'une manière générale, les indicateurs environnementaux sont des outils d'analyse et d'information qui permettent d'évaluer les conditions de l'environnement ainsi que de suivre ses changements ou modifications en choisissant des mesures clés. Ces derniers peuvent être physiques, chimiques, biologiques ou socio-économiques.

Par ailleurs, des indicateurs peuvent se combiner à d'autres indicateurs ou des données de natures différentes, ce qui est connu parfois sous le nom d'« indicateurs composites » comme l'indicateur de l'empreinte écologique qui sera présenté ultérieurement. Plusieurs types de données peuvent servir à la création des indicateurs environnementaux. Ces données sur l'environnement sont généralement issues des études de terrain, de sources statistiques, d'images satellitaires

Les indicateurs environnementaux peuvent être classés de différentes façons, ce qui peut expliquer les divers groupes que l'on constate parfois. Cette diversité de classement dans le domaine de l'environnement peut être attribuée à la subjectivité de certaines analyses par rapport à ceux des domaines économique et social.

les indicateurs peuvent être attribués :

- à la qualité de l'air par rapport à la santé, l'effet de serre ou la dégradation du patrimoine architectural par la pollution... ;
- à la qualité de l'eau par rapport à la santé des eaux potables, au ruissellement urbain et rural ou à la quantité et la qualité des ressources en eau... ;
- à la qualité du sol par rapport à l'érosion, à l'intoxication des sols ou à l'imperméabilisation... ;
- aux déchets par rapport à l'utilisation des matières et au recyclage ou la dégradation des sols... ;
- à l'écosystème par rapport à la disparition des espèces (faune, flore) ou la dégradation des forêts... ;
- aux territoires et paysages par rapport à l'artificialisation, etc.

Dans les domaines des activités humaines, les indicateurs peuvent refléter des secteurs liés à :

- l'agriculture par rapport à l'intensification des cultures, à l'usage des pesticides ou à la vulnérabilité des milieux naturels... ;
- l'industrie par rapport à l'utilisation de polluants, au rejet des déchets ou à la pollution de l'air... ;
- au transport par rapport à l'émission de polluants ou au trafic urbain... ;
- à l'énergie par rapport à la consommation d'énergie ou à la contribution à l'effet de serre... ;
- à l'urbanisation par rapport à la construction sur les terres arables ou à l'imperméabilité des sols... ;
- à la santé par rapport aux problèmes épidémiologiques ou sanitaires, etc.