**Chapitre 01 : Bases physiques de la Télédétection**

Introduction :

 L’objectif principal de ce cours est de fournir les éléments permettant de comprendre les mesures effectuées en télédétection.

***01 : Angle solide***

**

L’angle solide est défini pour rendre compte du cône enveloppant le signal qui est enregistré par le capteur.

L’angle solide sous lequel on voit un élément de source **dS** à une distance **r** et dans une direction **θ** s’exprime par:

**d ω = dS.cos(θ) / r2**

**dS:** est l’élément de surface observé

**θ:** exprime la direction d’observation

**r:** est la distance entre la cible et le capteur

La radiométrie est la mesure des grandeurs physiques liées la lumière et, par extension, à tout le rayonnement électromagnétique.

On parle aussi de photométrie, terme qui implique une limitation la partie visible du spectre.

On peut aborder la radiométrie selon trois points de vue:

* *Energétique*
* *Spectral*
* *lumineux*

**02 : Quantités énergétiques**

Les ondes électromagnétiques se caractérisent par différentes grandeurs énergétiques:

* ***l’énergie rayonnante***
* ***la puissance ou flux énergétique***
* ***l’intensité énergétique***
* ***la luminance énergétique***
* ***l’exitance énergétique***
* ***l’éclairement énergétique***

L’**énergie rayonnante Q** est la quantité d’énergie transportée par l’onde; elle est exprimée en joules.

La **puissance ou flux énergétique Φ est la** quantité d’énergie émise par une source ponctuelle par unité de temps dans toutes les directions; on l’exprime en watts.

 

**03 L’intensité énergétique**

**L’intensité énergétique I** d’une source ponctuelle dans une direction donnée θ est la portion du flux énergétique rayonnée dans cette direction

**I = d Φ / d ω**

ici **ω:** est l’angle solide travers lequel la puissance est rayonnée.

***04 : luminance énergétique***

La **luminance énergétique L est l’intensité émise par unité de** surface apparente selon la direction **θ pour une source non** ponctuelle de superficie **dA** rayonnant travers un angle solide **ω.**

Elle est parfois désignée par le terme anglais **radiance.**



La surface apparente **dA.cos θ** correspond la projection, dans le plan perpendiculaire la direction de visée **θ**, de la surface horizontale **dA** considérée.

***05 : Exitance énergétique***

*L’exitance énergétique M est la puissance totale* **Φ*e*** émise dans un hémisphère par unité de surface de la source; on l’appelle également parfois . pouvoir émissif . Ou emittance; elle s’exprime par: **M = dΦe / dA**

L’unité de mesure est le watt par mètre carré

**06 : éclairement énergétique**

L’éclairement énergétique **E** est la puissance totale hémisphérique **Φ i incidente par unité de** surface; on l’appelle aussi l’irradiance.

*Sa d finition ressemble. Celle de l’exitance, sauf qu’elle concerne le rayonnement reçu au lieu du rayonnement émis.*

Elle est exprimée dans les mêmes unités (watts par mètre carré); **E = dΦ i / dA**

Dans le cas d’une surface terrestre, l’é clairement est fourni essentiellement par le rayonnement solaire, après diffusion et atténuation partielle par l’atmosphère.

**Remarque**: en un lieu donné , il varie essentiellement en fonction de l’angle solaire (donc de l’heure), de la saison et de la latitude du lieu; la topographie (pente et exposition) influe également sur l’ clairement.

**07 : Rayonnement émis par le corps noir**

La puissance totale de la radiation €mise par un corps noir (exitance totale), est donnée par la relation de Stefan-Boltzmann:

**M = σ.T4**

M : quantité d’énergie émise par unité de temps

T : température absolue du corps en °K

**σ** : constante de Stefan-Boltzmann ; elle vaut : 5.67 x 10-8 W.m2..K-1

Dans la nature, la surface qui se rapproche le plus du corps noir est l’eau; elle absorbe la majorité du rayonnement solaire reçu dans le visible et le proche infra rouge et émet un rayonnement thermique qui se rapproche beaucoup de celui d’un corps noir parfait.

**08 : Signature spectrale**

**Définition de la reflectance** : tout corps qui reçoit du rayonnement électromagnétique peut réfléchira une partie.

Le rapport ρ= énergie réfléchit/énergie incidente s’appelle coefficient de réflexion ou **Reflectance.**

**Signature spectrale**

C’est l’ensemble des caractéristiques conditionnant l’interaction du rayonnement électromagnétique avec la matière, nécessaire pour identifier une surface déterminée. Une courbe de réflectance spectrale pourrait être considéré comme ligne de ces caractéristiques.

A partir de la radiométrie prise d’un pixel dans les différentes bandes spectrales, on peut établir une représentation graphique qui sera peut être la signature spectrale du pixel.

**Remarque**

* La part de REM réfléchi (réflectance) est différente en fonction de la nature de la cible
* Pour la même cible, la part de REM réfléchi (réflectance) est différente en fonction des l

**Caractérisation des « cibles » en mesurant le Rayonnement réfléchit dans les différentes**

« L » **la signature spectrale**