

## Composition colorée

L'information apportée par un seul canal ne peut pas toujours donner un détail satisfaisant, le principe consiste à utiliser trois canaux dans une même image ; à chaque canal une couleur différente, la superposition de ces images donne une nouvelle image appelée composition colorée.

La composition colorée obtenue par synthèse additive des lumières colorées (système Rouge – Vert – Bleu). En sachant que ces trois couleurs fondamentales correspondent à trois valeurs numériques pour chaque pixel.

Par exemple, une composition TM 1, 2, 4 affiche le canal vert de TM en bleu, le canal rouge en vert et le canal proche infrarouge en rouge.

## Synthèse des néo-canaux

C'est une pratique courante dans l'analyse multi spectrale. Peut être classé comme méthode de compression des données, est issu de l'analyse de la physique des phénomènes, est utile pour différencier des objets au sol selon leur nature. L'examen des réponses obtenues dans les canaux du rouge et du proche infrarouge ont conduit à la définition de deux indices : l'indice de végétation et l'indice de brillance.

**1. L'indice de végétation :** est lié à l'activité chlorophyllienne. C'est un indicateur de la densité de végétation, il est constitué par une simple combinaison de canaux. Ce traitement aboutit à la création d'un néo-canal en combinant la réflectance du canal rouge et d'infrarouge. Le NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ou IDNV (Indice de Végétation par la Différence Normalisée), variant entre -1 et +1, est un rapport normalisé entre le Proche Infrarouge et le Rouge (ROUSE et al., 1974):

$$\text{NDVI} = (\text{PIR} - \text{R}) / (\text{PIR} + \text{R})$$

Les zones végétalisées atteignent des valeurs comprises entre 0,6 et +1, les sols nus avoisinent 0 quant aux surfaces en eau elles présentent des valeurs négatives (LILLESAND et KIEFFER, 1994). Par ailleurs, de nombreuses études ont montré que le NDVI, notamment dans les régions à couvert végétal éparé, est plus ou moins influencé par la couleur des sols et les conditions humidité.

## L'indice de brillance :

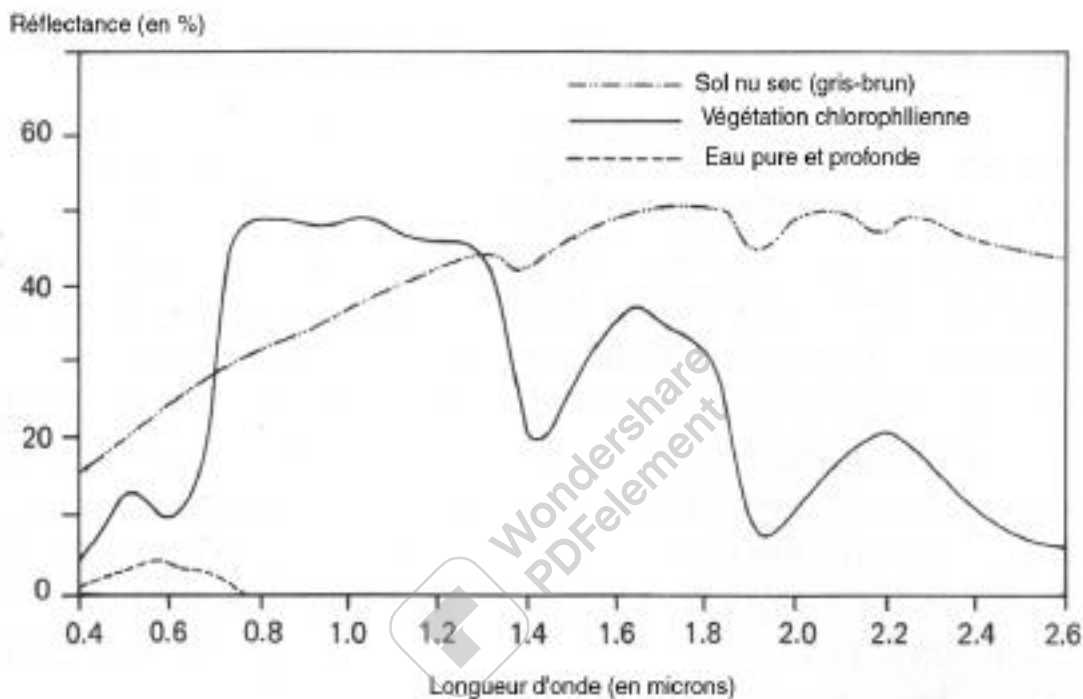
traduit les changements de teintes des sols nus et des roches.

Le passage des teintes sombres aux teintes claires s'accompagne d'une augmentation des valeurs radiométriques dans les deux canaux simultanée.

$$IB = \sqrt{(PIR)^2 + R^2}$$

Cet indice permet théoriquement et mettre en évidence l'humidité du sol, la rugosité des surfaces ainsi que leur couleurs. (DESHAYES M. et MAUREL P., 1990).

Réflectance spectrale de la végétation, du sol et de l'eau La figure présente les courbes de la réflectance spectrale de 3 types de couverture : la végétation, le sol et l'eau. On remarque nettement la distinction entre les 3 types.



Courbes typiques de la réflectance spectrale de la végétation du sol et de l'eau (LILLESAND et KIEFFER, 1987).

La réflectance spectrale de la végétation se manifeste souvent par des sommets et des dépressions (vallées). Les dépressions sont contrôlées par les pigments contenus dans les feuilles. Par exemple, la chlorophylle absorbe fortement de l'énergie électromagnétique aux environs de 0,45 et 0,67 mm. Donc, la végétation nous paraît verte dans le visible (oeil humain), parce qu'il y a une forte absorption du bleu et du rouge.

Si la plante est atteinte d'une certaine maladie (stress) qui pourrait interrompre sa croissance normale, cela pourrait diminuer ou cesser la production de la chlorophylle.

En conséquence, il y aura moins d'absorption du bleu et du rouge. La réflexion de ces deux types d'énergie augmente à un point où les feuilles apparaissent jaunes (bleu + rouge) ou même oranges.

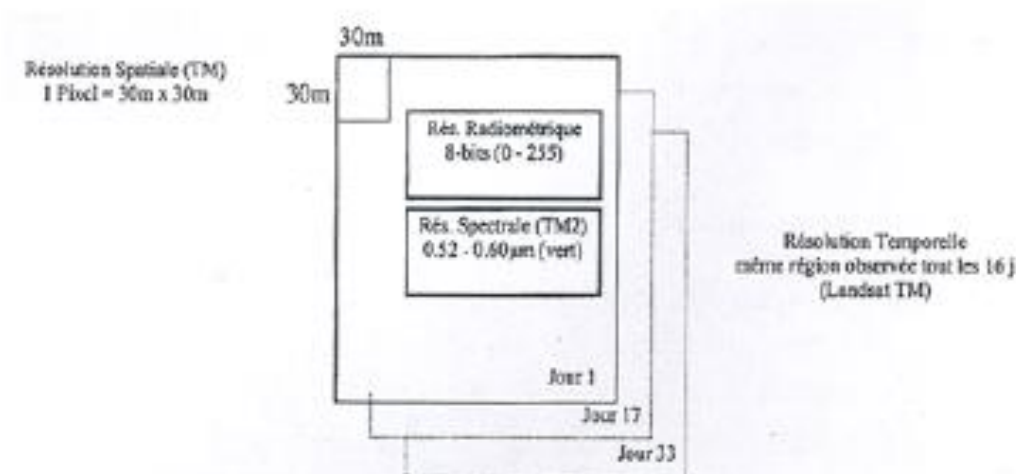
En allant du visible à l'infrarouge, la réflectance de la végétation augmente dramatiquement aux environs de 0.7 mm. Entre 0.7 et 1.3 mm, une feuille reflète typiquement entre 40 et 50 % de l'énergie qu'elle reçoit. La plus grande portion du reste est transmise, puisque l'absorption à ce niveau du spectre est faible (< 5 %). La réflectance des plantes dans cette région du spectre (0.7 à 1.3 mm) est causée spécialement par la structure interne des feuilles. Comme cette structure est très

variable entre les espèces, les mesures de réflectance dans cette région du spectre nous permettent souvent de faire une distinction satisfaisante entre les espèces malgré leur ressemblance dans le visible.

### Relations entre couleurs et bandes spectrales pour les images couleurs et infrarouge.

Bandes spectrales	B Bleu	V Vert	R Rouge	PIR	MIR	MIR
Longueurs d'ondes repères (nm)	450	550	675	900	1700	2200
Image couleur : couleur résultante	bleu	vert	Rouge			
Image infrarouge couleur : couleur résultante		bleu	vert	Rouge		
Canal SPOT		B1	B2	B3	B4	
Canal TM	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5	TM7

Source: GIRARD M. C., 2005



### **Classification de l'image satellitaire :**

La classification d'une image de télédétection consiste à en une reconnaissance automatique des reflectances. Elle permet d'identifier et de regrouper les pixels similaires d'une image dans une classe. Cette similarité peut être déterminée par rapport à la signature spectrale ou à la proximité spatiale (DOS SANTOS, 2001).

Les techniques de classification utilisent les propriétés spectrales et parfois spatiales de l'image pour segmenter l'image en classes homogènes de type de couvertures de sol.

L'œil humain utilise la couleur, la texture, **forme, taille, patron, ombre** et le contexte pour identifier les différents types de couverture du sol.

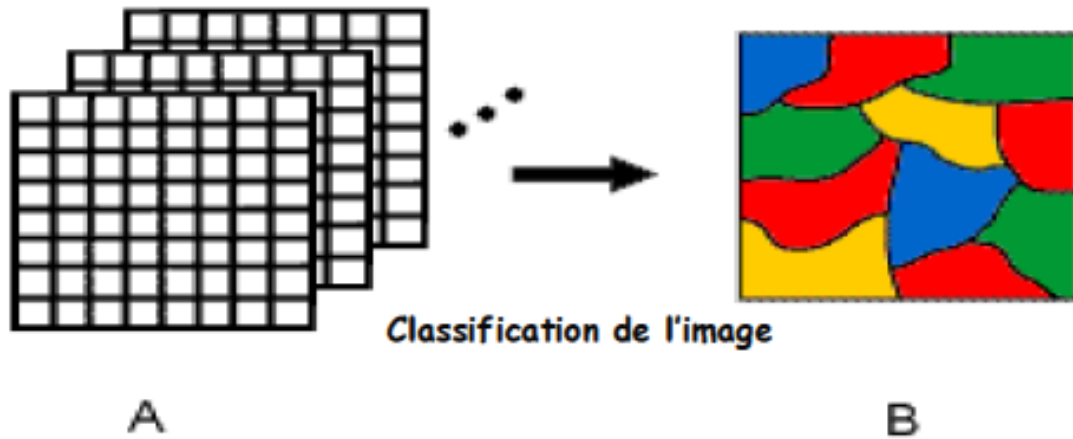
La plupart des classifications opèrent sur la base de la couleur, seulement dans le sens où elles opèrent sur des valeurs individuelles de chaque pixel dans chaque longueur d'onde.

Il s'agit du procédé le plus utilisé en télédétection. Il consiste à regrouper des ensembles de pixels similaires en classes. On peut se base simplement sur les valeurs radiométriques des

Pixels ou intégrer également les relations de voisinage entre pixels.

Dans le cas de classification basée sur les radiométries, on rappelle qu'une image satellite peut être représentée à  $n$  dimensions. Chaque pixel a un point représentatif dans cet espace des radiométries et une image constitue donc un nuage de points, donc le but de cette opération consiste à réaliser le découpage optimal de nuage de points, sur lequel on peut appliquer divers traitements.

Les méthodes de classification se divisent en deux grands groupes :



### **La classification non supervisée (non dirigée) :**

Elle est effectuée sans prise en compte de données d'étalonnage sur le terrain ou bien dans le cas on ne dispose pas d'information a priori sur la zone. Il s'agit d'un découpage entièrement mathématique de l'espace radiométrique en un nombre de classe défini par l'utilisateur au départ. Le thématicien intervient ensuite pour donner un nom à chacune des classes obtenues

Cette technique est intéressante dans les cas où il est impossible de rendre sur le terrain.

### **B) La classification supervisée (dirigée) :**

On identifie sur l'image des surfaces assez homogènes représentatives des thèmes qu'on souhaite discriminer. Les signatures spectrales de ces surfaces serviront comme références pour classer l'ensemble de l'image en utilisant des algorithmes de classification appropriés.

Lors de l'utilisation d'une méthode de classification supervisée, l'analyste identifie des échantillons assez homogènes de l'image qui sont représentatifs de différents types de surfaces (classes d'information). Ces échantillons forment un **ensemble de données-tests**.

La sélection de ces données-tests est basée sur les connaissances de l'analyste, sa familiarité avec les régions géographiques et les types de surfaces présents dans l'image. L'analyste supervise donc la classification d'un ensemble spécifique classes. Les informations numériques pour chacune des bandes et pour chaque pixel de ces ensembles sont utilisées pour que l'ordinateur puisse définir les classes et ensuite reconnaître des régions aux propriétés similaires

à chaque classe. L'ordinateur utilise un programme spécial ou algorithme afin de déterminer la "signature" numérique de chacune des classes. Plusieurs algorithmes différents sont possibles. Une fois que l'ordinateur a établi la signature spectrale de chaque classe à la classe avec laquelle il a le plus d'affinités. Une classification supervisée commence donc par l'identification des classes d'information qui sont ensuite utilisées pour définir les classes spectrales qui les représentent.

