

NOTE SUR L'ETALONNAGE ET L'UTILISATION
DU RADIOMETRE DE SIMULATION DE SPOT
CE 310

MOUGENOT B. ORSTOM DAKAR

1. RAPPEL SUR LES CARACTERISTIQUES DU RADIOMETRE CIMEL CE 310:

Le CIMEL CE310 est un radiomètre de terrain de conception nouvelle (CNES, INRA), destiné à effectuer des mesures radiométriques dans la gamme 400 - 1100 nm. (GUYOT et al, 1984).

Il est constitué de 2 têtes séparées à 3 canaux chacune: une tête de mesure de la LUMINANCE destinée à viser le sol, et une tête de mesure d'ECLAIREMENT vers le ciel. Un boîtier relié par câbles permet une lecture directe (relevés manuels ou sur cartouche avec un coffret spécial)

Chaque tête est équipée de 3 détecteurs indépendants et identiques, soit 1 par canal. Chaque canal de mesure comprend un filtre interférentiel interchangeable définissant le canal à simuler, un jeu de diaphragmes et une fenêtre d'entrée: diffusante en éclairage, et en luminance de 12° à champ circulaire pour les mesures manuelles, et de 1° à champ carré pour les mesures aéroportées (Tableau 1).

L'intérêt de ce radiomètre réside dans:

-sa maniabilité due à sa légèreté (0,8kg pour les 2 têtes) et à son faible encombrement (longueur avec la rotule de fixation: 30cm, ϕ 8cm),

-la possibilité d'effectuer des mesures simultanées sur 3 canaux en luminance (L), éclairage (E) ou facteur de réflectance (L/E, en $^{\circ}/\infty$).

-la stabilité de son étalonnage (plusieurs mois),

-une assez bonne fiabilité de ses composants même dans des conditions difficiles.

2. ETALONNAGE DU RADIOMETRE CIMEL CE 310:

2-1. Principes de l'étalonnage:

Il est nécessaire de vérifier l'étalonnage du radiomètre à sa réception et régulièrement au cours de son utilisation. Un étalonnage précis tous les 6 à 12 mois suffit en général. Il est cependant conseillé d'effectuer des contrôles en particulier avant et après chaque série de mesures.

La référence sera si possible une plaque recouverte de sulfate de baryum, mais coûteuse et relativement fragile. Un papier "Canson" blanc étalonné au préalable, peut également constituer une référence fiable. On utilisera dans ce cas la face rugueuse, plus diffusante que la face lisse (Tableau 2).

On effectuera un réglage du zéro sur chacune des têtes, puis du gain sur la tête de luminance et si nécessaire sur la tête d'éclairement. Ces réglages nécessitent de démonter la partie arrière des têtes.

Des conditions d'éclairement optimales et un soleil autour de son maximum, sont nécessaires pour réaliser un étalonnage fin

Matériel nécessaire: fiche référence 1 Volt, tournevis large et fin, niveaux, joint silicone, marqueur, (pince à clips).

2-2. Mise en oeuvre d'un étalonnage fin:

*Effectuer un contrôle préalable des réponses dans les conditions de l'étalonnage (voir ci-dessous) .

*Repérer la position de la partie arrière des têtes par rapport au corps cylindrique en vue du remontage.

*Réglage du zéro:

- A-placer la fiche de référence 1 Volt sur la prise Eclairement (E) du boîtier de lecture
- B-brancher la tête d'éclairement sur la prise Luminance (L).
- C-contrôler le zéro en appliquant la tête contre un papier noir ou un tissu noir.
- D-répéter l'opération à partir de "B" avec la tête de luminance.
- E-si la réponse est "000" pour les deux têtes sur les trois afficheurs passer au réglage du gain, sinon effectuer les opérations suivantes pour chaque tête non conforme.
- F-desserrer la vis centrale - soulever SANS TURNER la partie arrière en repérant la position du faisceau de fils.

- G-repérer les vis de réglage du zéro et du gain correspondant à chaque canal, avec le marqueur, d'après le schéma ci-joint (Figure 1).
H-ajuster le zéro pour chaque canal.

***Réglage du gain:**

- A-placer la tête d'éclairage vers le ciel sur un support type pied photo.
B-démonter la partie arrière de la tête de luminance (voir réglage du zéro) - enlever le clip retenant la vis à l'intérieur - sortir la vis et la remettre sur le corps de la tête.
C-disposer la tête de luminance à l'aide de la rotule de fixation vers la plaque étalon, sous le même support ou non, à 50 ou 60cm de hauteur environ, soit un champ circulaire de mesure au sol de 10,5 à 12,6cm (voir Tableau 1).
D-vérifier l'Horizontalité des têtes et de la plaque étalon.
E-ajuster le gain d'après les valeurs théoriques de l'étalon pour chaque canal (visser pour diminuer) - ne pas se placer dans le champ de la tête d'éclairage.
F-si la vis de réglage arrive en butée, ajuster de la même façon le gain du canal correspondant sur la tête d'éclairage préalablement démontée. exemple: valeur L/E trop basse => diminuer E.

***Bloquer les vis de réglage avec un peu de joint silicone ou de vernis et remonter les têtes suivant les repères.**

3. QUELQUES REMARQUES D'UTILISATION:

-La vérification rapide de l'étalonnage est nécessaire avant, pendant, (si les conditions de luminosité changent), et après chaque série de mesures sur le terrain, en plaçant le radiomètre monté au dessus de la plaque étalon (effectuer une dizaine de mesures en s'assurant de l'horizontalité de l'ensemble).

-Les concepteurs indiquent qu'une variation de luminosité de 10% environ n'affecte pas les mesures en facteur de réflectance (L/E). Cette tolérance semble à l'usage plus importante. Il est ainsi possible de travailler de 2 Heures à 2 Heures et demi avant et après le maximum du soleil selon la saison et la latitude.

-Les mesures absolues en luminance ou éclairage sont possibles en utilisant sur le boîtier, la fiche référence 1 volt en Eclairage et l'une des 2 têtes en Luminance. Ceci permet également de tester la qualité du circuit diviseur.

-Un mat élève le radiomètre jusqu'à 2,8m de hauteur pour un champ de mesure maximum au sol de 60cm. Cette contrainte limite l'homogénéité des mesures sur la végétation haute (à partir de 1,5m environ).

En milieu difficile (zones inondées, vasières...), et de façon plus générale, il est possible de réaliser les mesures en n'utilisant que la partie horizontale du mat tenue à bout de bras.

-Des fiches de relevés sont indispensables afin de caractériser chaque mesure de façon détaillée et pour les transects radiométriques en décrivant au minimum les paramètres: végétation, couleur, humidité, rugosité.

Bibliographie:

GUYOT (G), HANOCQ (J.F), BUIS (J.P), SAINT (G), 1983. Mise au point d'un radiomètre de simulation de SPOT. IIe Coll. int. Signatures spectrales d'objets en télédétection. Bordeaux 12-16 sept 1983, Ed. INRA Publ., 1984, Les Colloques de l'INRA, 23, 233-242.

Adresse constructeur:

CIMEL ELECTRONIQUE
5, Cité de Phalsbourg - 75011 PARIS

Tél: 43.48.79.33

Tableau 1: Champ de mesure au sol en fonction de la hauteur et de l'ouverture de la fenêtre d'entrée de la tête de luminance.

| HAUTEUR | ϕ 12° | ϕ 1° |
|----------|-------------|------------|
| 0,5 m | 0,10 m | - |
| 0,7 m | 0,15 m | - |
| 1,4 m | 0,29 m | - |
| 2,1 m | 0,44 m | - |
| 2,8 m | 0,59 m | - |
| 5,0 m | 1,05 m | - |
| 10,0 m | 2,10 m | - |
| 50,0 m | 10,50 m (1) | - |
| 100,0 m | 21,00 m (2) | - |
| 150,0 m | 31,50 m (3) | - |
| 400,0 m | 84,00 m (4) | - |
| 600,0 m | - | 10,5 m (1) |
| 1200,0 m | - | 20,9 m (2) |
| 1800,0 m | - | 31,4 m (3) |
| 4800,0 m | - | 83,8 m (4) |

- (1) pixel SPOT Panchromatique (10 m)
- (2) pixel SPOT XS (20 m)
- (3) pixel LANDSAT TM (30 m)
- (4) pixel LANDSAT MSS (80 m)

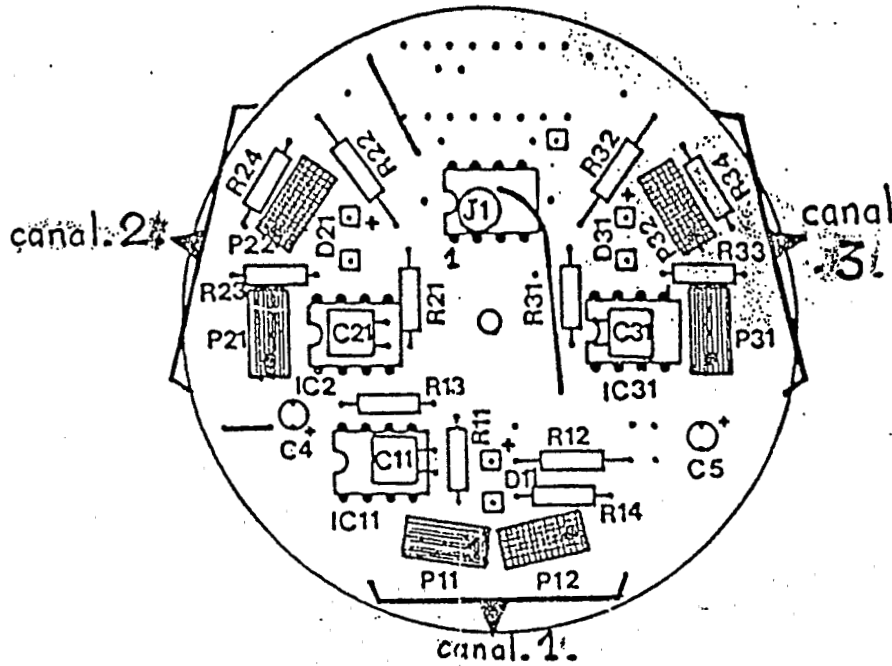
Tableau 2: Exemple de réponse au spectrophotomètre, d'un papier "Canson" blanc pour les 3 canaux de SPOT. (INRA, Montfavet)


| papier "Canson" | XS1 500-590 nm | XS2 610-680 nm | XS3 790-890 nm |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Face rugueuse | 89,2% | 89,1% | 88,4% |
| Face lisse | 85,4% | 86,4% | 86,6% |

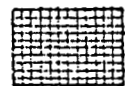
Figure 1: Schéma de l'emplacement des réglages du zéro et du gain sur le circuit imprimé des têtes du radiomètre CIMEL CE 310. (d'après CIMEL ELECTRONIQUE et INRA).

EQUIPEMENT IDENTIQUE EN LUMINANCE ET ECLAIREMENT

circuit imprimé
vue de dessus



 réglage du zéro

 réglage du Gain

