

**Solarimètre  
SL 200**





<b>I – Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>II – Généralités.....</b>	<b>4</b>
Grandeurs mesurées.....	4
Utilisation.....	4
<b>III – Principe de fonctionnement.....</b>	<b>5</b>
Présentation du clavier.....	5
3 groupes d'écrans.....	5
<b>IV – Paramétrage.....</b>	<b>6</b>
Contraste.....	6
Calibration.....	6
A propos.....	6
<b>V – En mesure.....</b>	<b>6</b>
Eclairage énergétique.....	6
Exposition énergétique ou irradiation globale.....	7
<b>VI – Après la mesure.....</b>	<b>7</b>
Lecture des données globales.....	7
Lecture des données stockées.....	8
Exploitation des données.....	9
Nouvelle mesure – remise à zéro de la mémoire.....	9
<b>VII – Informations fonctionnement.....</b>	<b>10</b>
Dépassement de gamme.....	10
Défaut capteur.....	10
Alimentation.....	10
<b>VIII – Maintenance.....</b>	<b>10</b>
Entretien.....	10
Horloge.....	10
Vérification périodique.....	11
Remplacement piles - adaptateurs.....	11
<b>IX – Principales caractéristiques.....</b>	<b>11</b>
SL200.....	11
Cellule solaire.....	12
Norme de référence.....	12
<b>X – Métrologie.....</b>	<b>12</b>
Traçabilité.....	12
Remplacement capteur.....	12
<b>XI – Livraison et conditionnement.....</b>	<b>13</b>
<b>XII – Accessoires.....</b>	<b>13</b>

## I – Introduction

En complément d'applications environnementales, et en parallèle du développement des énergies renouvelables, **SL200** permet le contrôle en test ou sur site des équipements à base de capteurs thermiques ou photovoltaïques. Grâce à sa grande capacité de mesure et de stockage **SL200** devient un outil de contrôle et d'investigation particulièrement adapté.

**SL200** est un appareil portable autonome qui mesure et affiche :

### **En instantanée :**

- L'éclairement énergétique ou irradiation pour des mesures ponctuelles en  $W/m^2$ .

### **Sur une durée de mesure horodatée :**

- Les valeurs Max/Min
- La valeur moyenne de l'éclairement énergétique
- L'énergie cumulée ou exposition énergétique en  $Wh/m^2$

### **Il possède en outre :**

Une mémoire sauvegardée pour un stockage chronométré et horodaté des valeurs d'irradiation moyennées sur chaque minute et ce pour une durée maximale de 31 jours.

L'ensemble des valeurs est directement accessible sur écran pour une interprétation rapide mais également transférable vers un ordinateur pour une exploitation directe ou personnalisée.

Son capteur est composé d'une cellule en silicium contrainte, peu sensible aux variations thermiques. Il absorbe le rayonnement solaire par l'entremise d'un diffuseur et d'un filtre de correction. La tension de sortie du capteur est proportionnelle au rayonnement reçu.

De petit format, pourvu d'un afficheur LCD graphique d'une résolution de  $64 \times 128$  pixels, faisant appel à une haute technologie électronique, **SL200** est avant tout un instrument performant et facile d'utilisation.

## II – Généralités

### Grandeurs mesurées

**SL200** traite l'intensité de l'énergie émise par le rayonnement solaire en un point donné de la surface terrestre.

Expression de l'énergie solaire et grandeurs physiques associées :

L'**éclairement énergétique** est le **flux** énergétique solaire reçu par unité de surface, il s'exprime en  $W/m^2$

L'**exposition énergétique ou irradiation globale** est la **quantité** d'énergie reçue par unité de surface : c'est le produit de l'éclairement énergétique par la durée d'irradiation, il s'exprime en  $Wh/m^2$

### Utilisation

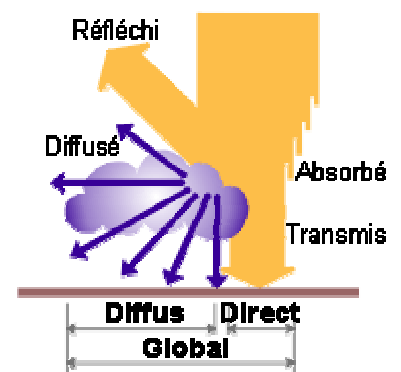
#### **Rayonnement solaire :**

Parmi l'ensemble des rayonnements solaires, schématisé ci-contre, **SL200** a été conçu pour mesurer la somme du rayonnement solaire direct et du rayonnement solaire diffus **constituant ainsi le rayonnement solaire global**

Pour chaque application, avant l'installation, pendant l'installation et après l'installation des capteurs solaires thermiques ou photovoltaïques, il convient de contrôler la technique de mesure afin d'obtenir des résultats valables et cohérents. La manière d'utilisation de l'instrument a au moins autant d'importance sur le résultat que la qualité de l'appareil.



#### **Il faut impérativement tenir compte de l'influence de l'environnement et notamment :**

1. Positionner ou orienter correctement la cellule solaire de **SL200**, selon les plans de positionnement des capteurs solaires ou des supports (toitures, terrasses....)
2. Eviter les zones d'ombre présentes ou à venir (attention aux cheminées)
3. S'éloigner le plus possible des zones réfléchissantes.







### III - Principe de fonctionnement

#### Présentation du clavier

A la mise en marche de l'instrument l'écran affiche directement l'écran de mesure. A partir de cet écran, l'opérateur a accès à trois autres écrans par appuis successifs sur  du clavier, le retour à l'écran de mesure est obtenu en activant .



- ① ② ③ **Touches fonctions**  Directement associées aux textes de l'écran LCD situés au dessus, elles permettent le paramétrage de la mesure
- ④ **Touche quitter** l'écran en cours 
- ⑤ **Touche écran**  Permet d'accéder à partir des écrans de MESURE aux différents autres écrans
- ⑥ Bouton **marche / arrêt** 

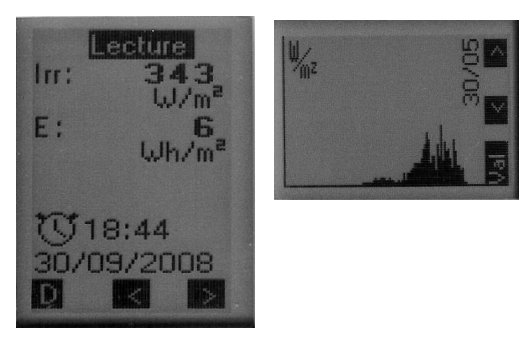
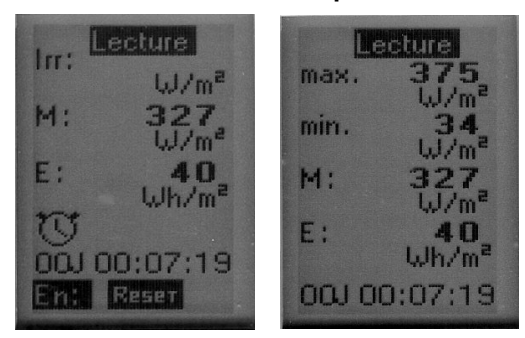
#### L'instrument propose 3 groupes d'écrans

##### 1- Les écrans pendant la mesure



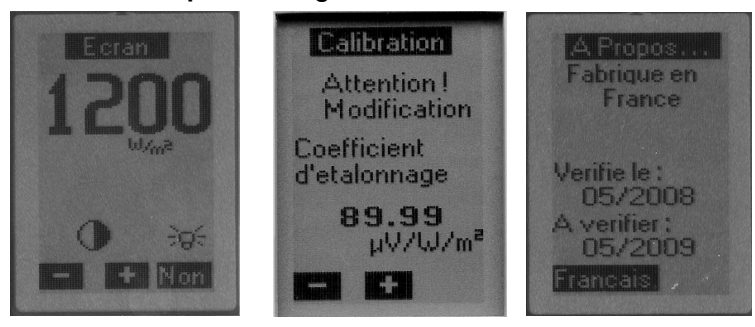
*Eclairement énergétique*    *Irradiation, moyenne, énergie cumulée, Max et Valeurs Max, Min*

##### 2- Les écrans de lecture après la mesure




*Irradiation, moyenne, énergie cumulée, Max et Min de l'irradiation instantanée, lecture de la mémoire et visualisation graphique*

##### 3- Les écrans de paramétrage





*Contraste*                      *Etalonnage*                      *A propos*

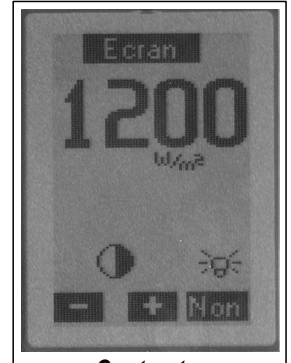
## IV – Paramétrage

Accessibles à partir de l'écran de mesure principal par appui successifs sur la touche , ces différents écrans permettent le paramétrage de l'instrument, ils informent également l'utilisateur.

### Contraste

*Afin d'optimiser la lecture de l'affichage, l'opérateur peut :*

1. Régler le contraste par appuis successifs sur les touches de fonction  et .
2. Rétro éclairer l'afficheur LCD pour une lecture aisée dans un endroit sombre.  
**Non** indique l'arrêt du rétro éclairage et **Oui** son activation.  
Dans ce dernier cas l'autonomie des piles est réduite d'environ 15%





Contraste

### Calibration

Son rôle consiste essentiellement à rappeler les conditions de calibration et notamment le coefficient d'étalonnage du capteur.

Il est fortement recommandé de ne pas modifier la calibration de l'appareil, cet écran est réservé au fabricant ou au laboratoire partenaire.

En cas d'appui inopiné sur une touche, un message d'alerte intervient **Attention modification !**.  
Sortir par le biais des touches  ou .

En cas de remplacement de capteur. Se reporter au chapitre **METROLOGIE**.



Coef. étalonnage

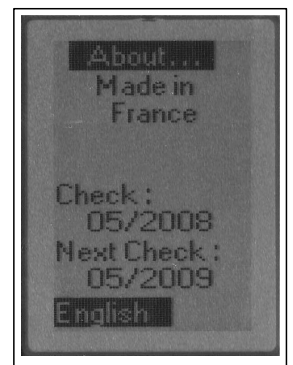
### A propos

Renseigne sur l'origine de fabrication du produit et des dates de dernière et prochaine vérifications.

Un appui sur la touche de fonction  **Français** et  **English** permet le choix de la langue des écrans : **Français** ou **Anglais**



A propos - Français



A propos - Anglais

## V – En mesure




### Eclairement énergétique

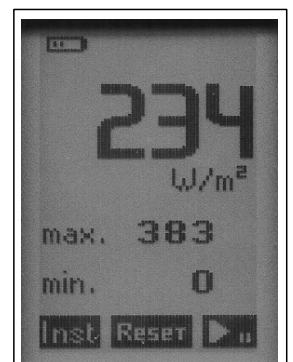
Dès la mise en marche, l'appareil mesure et affiche deux fois par secondes la **valeur instantanée** de la puissance solaire (ou éclairage énergétique) exprimée en **W/m²**. Cette valeur renseigne l'utilisateur des conditions ponctuelles d'ensoleillement.

#### Affichage :

- Puissance solaire en **W/m²**
- Valeur maximale
- Valeur minimale

#### Fonctions :

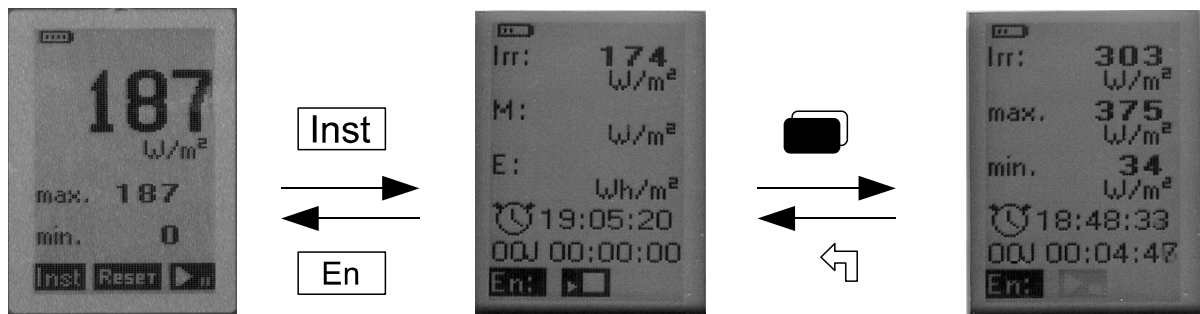
-  Remettre à zéro les valeurs maximum et minimum
-  Activer la fonction pause
-  Reprendre la mesure








Eclairement énergétique

## Exposition énergétique ou Irradiation Globale

L'instrument mesure deux fois par seconde l'éclairement énergétique et il l'affiche, tout en mémorisant les valeurs maximales et minimales. A partir de ces données, il calcule et affiche sur la durée de la mesure : la **valeur moyenne**, l'**exposition énergétique** ou **irradiance globale**.




A partir de l'écran de démarrage, l'opérateur accède à la mesure de l'énergie sur une durée contrôlée par chronomètre et horloge, il procède comme suit :

- 1 x  Accès à la fonction de mesure d'exposition énergétique **En** et contrôle du niveau d'ensoleillement **Irr** la mesure n'est pas encore lancée.
- 1 x  Lancement du cumul énergétique en **Wh/m²** visualisé par le pictogramme « marche » qui se met à clignoter  Le chronomètre démarre, il indique secondes-minutes- heures-jours (max : 31J00H00M00S). Les premières valeurs **Moyenne** et **Energie** cumulée s'inscrivent.
- 1 x  Basculement vers le second écran pour le rappel des valeurs **max** et **min**.
- 1 x  Arrêt de la mesure, "**Reset**" s'inscrit.

## VI – Après la mesure

Après un arrêt commandé de la mesure, les résultats sont automatiquement sauvegardés et présentés systématiquement à l'opérateur avant le lancement d'une nouvelle mesure.

### Lecture des données globales

Six écrans se succèdent en appuyant sur la touche 

**Ecran 1** : Moyenne de l'éclairement énergétique **M**  
Exposition énergétique **E** sur la durée de mesure

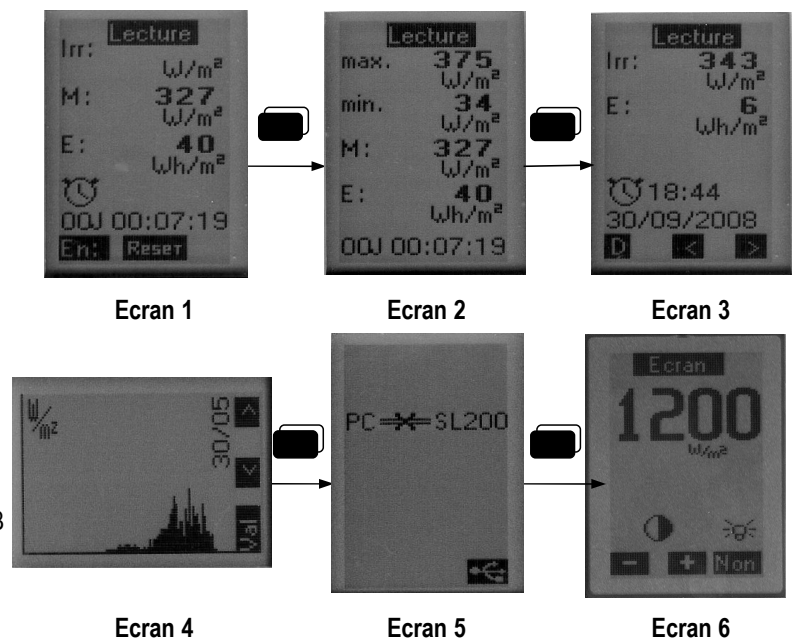
**Ecran 2** : Ecran 1 + valeurs maximale et minimale de l'irradiation instantanées

**Ecran 3** : Lecture des données sauvegardées

**Ecran 4** : Visualisation de la représentation graphique des données stockées chaque journée de 24 heures.

**Ecran 5** : Transfert des données vers un ordinateur par liaison USB

**Ecran 6** : Ecran de réglage de contraste et de rétro éclairage si nécessaire pendant la lecture des données.



## Lecture des données stockées

### • Ecran 3 :

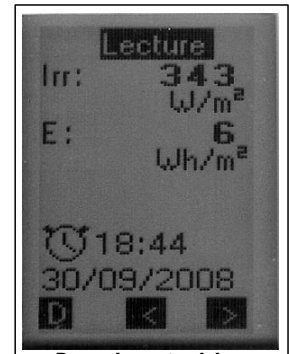
**Irr** : représente la valeur de l'éclairement énergétique moyennée sur une minute à date et heure indiquées.

**E** : représente l'exposition énergétique en Wh/m<sup>2</sup> cumulée du début de la mesure jusqu'à la date et heure affichées.

Afin de faciliter l'exploitation des données l'opérateur choisit par l'intermédiaire de la touche **D**, **H**, **M** le pas de scrutation de la mémoire :

- |                          |   |             |
|--------------------------|---|-------------|
| <input type="checkbox"/> | D | pour date   |
| <input type="checkbox"/> | H | pour heure  |
| <input type="checkbox"/> | M | pour minute |

puis par l'intermédiaire des flèches **<** (décrémente) et **>** (incrémente) l'opérateur affiche la date et heure recherchées.

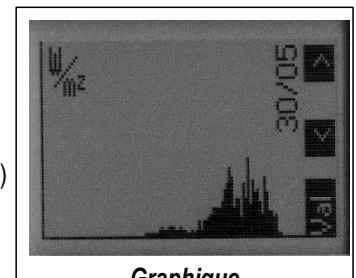


Données stockées

### • Ecran 4 :

Cet écran visualise une représentation graphique journalière de valeurs d'éclairement énergétique de **00H00 à 24H00** sur une échelle maximale de **1300 W/m<sup>2</sup>**


Le choix de la journée s'effectue par l'intermédiaire des flèches **<** (décrémente) et **>** (incrémente) le pictogramme **Val** s'affiche. Appuyer impérativement sur la touche **Val** pour charger le graphe et le visualiser.



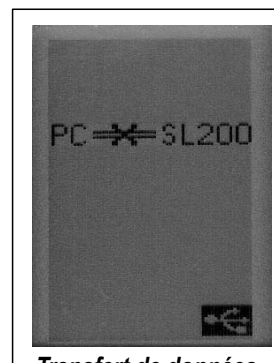
Graphique

## Transfert des données stockées

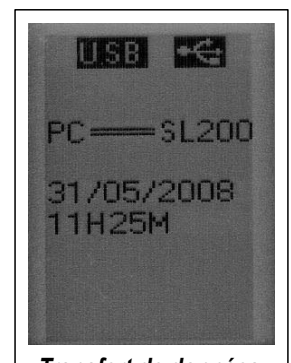
L'écran 5 "Transfert de données " permet le transfert des données vers un ordinateur par l'intermédiaire d'une liaison USB. Le logiciel **DL200** aura été au préalable chargé dans l'ordinateur (cf notice du Logiciel DL200).

Pour accéder à l'écran 5 à partir de l'écran de lecture, appuyer sur  jusqu'à l'obtention de l'écran transfert de données. Puis appuyer sur la touche pictogramme **USB**.

Dès le branchement, l'ordinateur détecte SL200 sur le port approprié. Le logiciel permet seul le transfert, l'instrument reste en attente. Il indique seulement la date et l'heure (qui pourra être réactualisée par l'intermédiaire du logiciel **DL200**)



Transfert de données



Transfert de données

### Format des fichiers :

Le fichier des valeurs adoptera une terminaison texte : **txt** facilement exploitable par exemple par un tableur de type Excel.

-----  
 SL N°9999  
 Données brutes issues du collecteur  
 -----  
 Dépouillement le 08/07/2008 18:31:52  
 -----

08/06/2008,11:10:00,début  
 13/06/2008,13:09:00,fin  
 08/06/2008,11:10:00,0007  
 08/06/2008,11:11:00,0019  
 08/06/2008,11:12:00,0021  
 08/06/2008,11:13:00,0023  
 08/06/2008,11:14:00,0025  
 08/06/2008,11:15:00,0025

Fichier de données format texte



## Exploitation des données

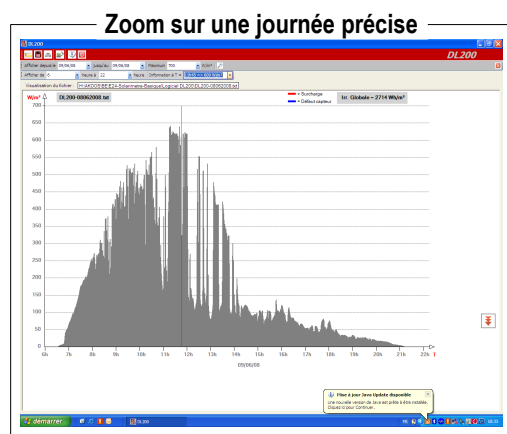
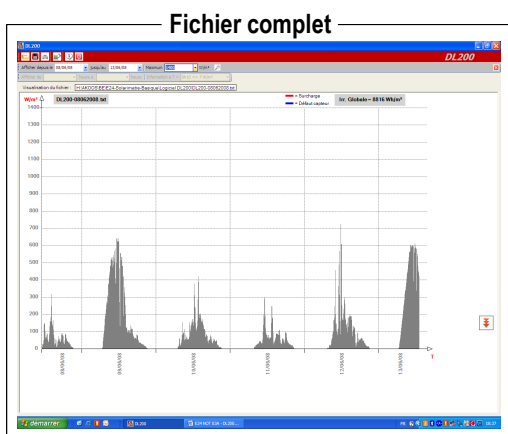
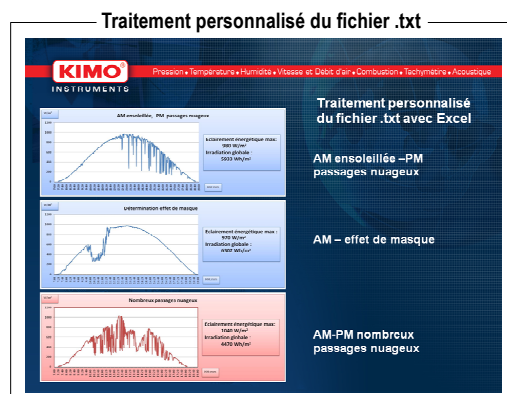
L'opérateur peut organiser son dossier d'investigation ou de contrôle, en important les fichiers .txt, dans un tableur approprié (ex : Excel).

### Exemple ci-contre.

L'exploitation du fichier .txt par l'intermédiaire du logiciel DL200 permet l'obtention rapide du tracé temporel de l'évolution de l'éclairement énergétique ainsi qu'un traitement graphique aisé.

### Exemple :

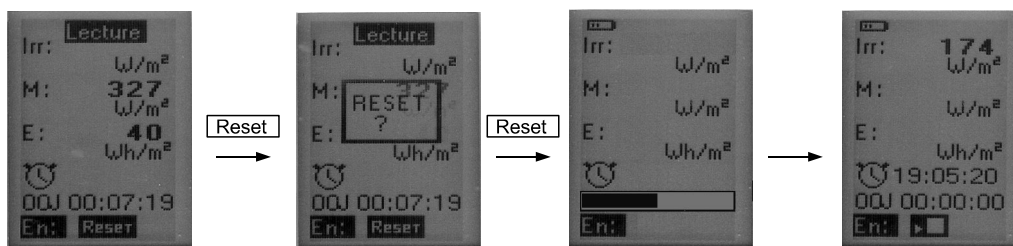
Ces images peuvent être sauvegardées sous format image .jpg ou imprimées pour une intégration dans le dossier correspondant.



## Nouvelle mesure – remise à zéro de la mémoire

Après enregistrement des résultats dans son dossier ou transfert vers l'ordinateur; l'opérateur peut lancer une nouvelle mesure. Avant cela, il doit impérativement effacer les données mémorisées lors de la précédente mesure. A partir de l'écran de lecture, il opère comme suit :

1. 1 x **Reset** Une information avertit l'opérateur que la remise à zéro de la mémoire va s'effectuer
2. 1 x **Reset** La mémoire s'efface, visualisé par le bandeau de progression. La mémoire est effacée, l'opérateur peut lancer une nouvelle mesure.

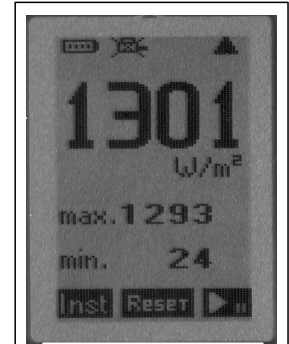


## VII – Informations fonctionnement

### Dépassement de gamme

Bien qu'improbable, dans des conditions très particulières de réflexions concentrées vers le capteur, un pictogramme de dépassement de gamme apparaît ▲.

Il intervient fugitivement pour une irradiance supérieure à **1300 W/m<sup>2</sup>**. La valeur maximale indiquera alors **1301 W/m<sup>2</sup>**.



**Dépassement de gamme**

### Défaut de capteur

En présence d'un défaut de capteur (capteur débranché) pendant la mesure, l'affichage indique les symboles \* \* \* qui disparaissent après branchement correct du capteur.

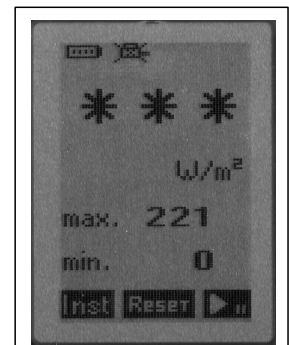
#### **Pendant la phase de dysfonctionnement :**

Le chronomètre fonctionne toujours correctement, il indique à l'opérateur la durée réelle de la mesure englobant le temps de défaut capteur.

Les valeurs d'irradiation max-min-M sont erronées. Seule l'exposition énergétique reste exploitable sur la durée de fonctionnement sans défaut capteur détectée par l'appareil. En lecture, après arrêt de la mesure, SL200 informera l'opérateur du défaut capteur en affichant la valeur 9999 W/m<sup>2</sup>.



Afin de rappeler à l'opérateur ce défaut et d'en tenir compte dans l'exploitation des résultats, un pictogramme s'inscrit en haut de l'écran pendant la mesure. Il apparaît également en lecture après arrêt de la mesure.



**Défaut de capteur**

### Alimentation



Lorsque l'appareil est équipé de piles alcalines, il peut fonctionner pendant **72 heures minimum**. Un pictogramme renseigne l'utilisateur sur l'énergie électrique restante. En cas de piles faibles, moins de 1 barrette sur le pictogramme, l'instrument arrête la mesure et s'éteint en sauvegardant les résultats présents.

## VIII – Maintenance

### Entretien

La conception de SL200 autorise une maintenance extrêmement allégée, en fait elle se réduit au seul changement des piles et au nettoyage de l'ensemble et du capteur avec un chiffon légèrement humidifié.

### Horloge

**SL200** possède une horloge permanente alimentée par une batterie interne qui se recharge lorsque l'appareil est sous tension. En cas de non utilisation de l'appareil, la batterie permettra le fonctionnement de l'horloge pendant 6 mois.

Au delà de 6 mois ou à la mise en marche de l'appareil, un affichage d'une heure erronée (ex: 00H00) indique qu'il est nécessaire de recharger la batterie. Le simple fait de mettre sous tension **SL200** pendant environ deux heures permet sa recharge.

Important : La remise à l'heure correcte se fait par l'intermédiaire d'un ordinateur et du logiciel **DL200** (cf. Notice logiciel DL 200).

### Vérification périodique

Comme la plupart des appareils de mesure, il est fortement recommandé de faire contrôler périodiquement et étalonner **SL200**. Le retour chez le fabricant chaque année, permettra d'assurer la traçabilité métrologique nécessaire.

### Remplacement des piles – adaptateurs

#### Piles :

Pour procéder au remplacement des piles, ouvrir la trappe située au dos et insérer dans le logement au dos de l'appareil 3 nouvelles piles de type : **1,5V / LR3-AAA**

Attention, de bien respecter le sens des piles. En cas de stockage de très longue durée, ôter les piles.

#### Adaptateurs :

En fonction du contexte de la mesure, plusieurs possibilités d'alimentation de **SL200** sont envisageables :

- Branchement à la prise USB d'un ordinateur qui lui sert d'alimentation.
  - Adaptateur secteur type USB
  - Pack batterie moyenne capacité
  - Pack batterie grande capacité
- (Cf : accessoires)

**Remarque** : lors de l'utilisation avec une alimentation extérieure, il est recommandé de retirer les piles de **SL200**. Une protection interne permet cependant de sécuriser l'ensemble en cas d'oubli.

## IX – Principales caractéristiques

### SL200

Etendue de mesure éclairement énergétique.....	1W/m <sup>2</sup> à 1300 W/m <sup>2</sup>
Energie cumulée ou Irradiance globale.....	1 Wh/m <sup>2</sup> à 500 kWh/m <sup>2</sup>
Précision de calcul.....	meilleure que 0.5W/m <sup>2</sup>
Précision d'affichage.....	1 W/m <sup>2</sup>
Temps de réponse (95%).....	< 1s
Non linéarité.....	< 3%
Fréquence d'échantillonnage.....	2 Hz
Capacité de mesure.....	31 jours – 31J00H00M00S
Températures d'utilisation et de stockage.....	de -10°C à +50°C
Dimensions du boîtier hors capteur.....	120 x 58 x 34 mm
Poids du boîtier hors capteur avec piles.....	135 gr
Electronique.....	numérique faible dérive.
Conformité Rohs	
Connecteur.....	mini-DIN – câble 1.25 m fixation pas photo pour trépied et filetage M6
Alimentation.....	3 piles 1.5V type LR3-AAA
Autonomie.....	72 heures minimum en continu.
Prise mini-USB	
Puissance consommée.....	60 mW
Compatibilité électromagnétique.....	selon directive 89/336/CEE

### La cellule solaire

Réponse spectrale .....	400-1100 nm
Coefficient d'étalonnage nominal.....	100mv pour 1000W/m <sup>2</sup>
Réponse en cosinus.....	corrigée jusqu'à 80°
Coefficient en température.....	+0.1%/°C
Températures de fonctionnement.....	-30°C / +60°C
Humidité relative en continu.....	100% HR
Tenue aux UV.....	excellente (filtre PMMA)
Mode.....	photovoltaïque
Surface active.....	1 cm <sup>2</sup>
Matériau.....	Silicium polycristallin
Face avant.....	PMMA translucide
Étanchéité.....	résine PU et boîtier PPMA et polyacétol
Poids cellule.....	60 g
Dimensions.....	D : 30 mm - H : 32 mm

### Norme de référence

Cet instrument s'appuie sur les recommandations et prescriptions de la norme ISO9060 -1990 : Energie solaire – Spécification et classification des instruments de mesure du rayonnement solaire hémisphérique et direct.

## X – Métrologie



### Traçabilité

L'étalonnage de cet instrument a consisté à déterminer le coefficient d'étalonnage du capteur à l'aide de la méthode par comparaison à un radiomètre étalon de travail rattaché à la Référence Radiométrique Mondiale (**RRM**).  
Un certificat d'étalonnage accompagne l'instrument.

### Remplacement capteur

En cas de détérioration accidentelle du capteur et d'impossibilité de renvoi de l'instrument pour vérification, l'utilisateur pourra s'adresser au service après vente afin d'acquérir un nouveau capteur. Ce dernier est accompagné d'un certificat d'étalonnage indiquant son coefficient exprimé en  $\mu\text{V/W/m}^2$ .

Pour modifier ce **coefficient** et adapter ce nouveau capteur au boîtier **SL200**, il suffit de programmer sa valeur par appuis successifs sur les touches **+** ou **-**. Un dernier appui impératif sur la touche **Val** finalise l'enregistrement du coefficient d'étalonnage du nouveau capteur.

**Rappel** : afin d'éviter toute manipulation malencontreuse et dès le premier appui sur une touche de fonction + ou -, une alerte apparaît : **Attention ! Modification**. Sortir de la fonction calibration, si nécessaire par le biais des touches  ou .



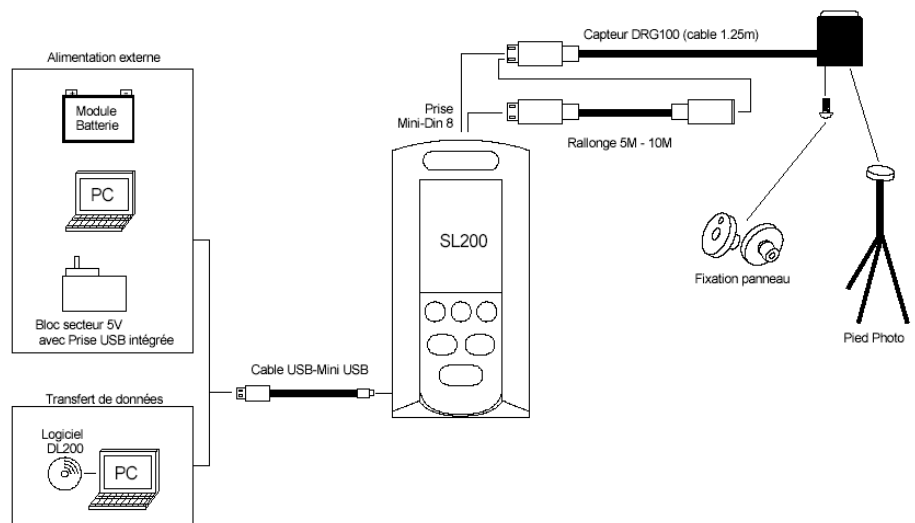
**Coefficient  
d'étalonnage**

## XI – Livraison et conditionnement

- Boîtier SL200
- Capteur Silicium et 1.25 mètres de câble avec connecteur mini -DIN
- Valise de rangement et de transport avec mousse de protection
- Jeu de 3 piles LR3-AAA
- Notice d'utilisation
- Certificat d'étalonnage
- CD contenant : le logiciel DL200 et la notice SL200

## XII – Accessoires

- Trépied
- Kit de fixation pour panneau solaire des rallonges : 5 – 10 m - sur demande
- L'adaptateur secteur







**[www.kimo.fr](http://www.kimo.fr)**

**EXPORT DEPARTMENT**  
Boulevard de Beaubourg - Emerainville - BP 48  
77312 MARNE LA VALLEE CEDEX 2  
Tel : + 33.1.60.06.69.25 - Fax : + 33.1.60.06.69.29

