

# Eco-modulation Soren: critères & preuves



# Référence de Module pour l'Éco-modulation

- **Une seule attestation** de conformité aux 4 critères **par référence de module**
- **Sélection de l'ECS** : Si plusieurs ECS existent pour une même référence, celle avec le **bilan carbone le plus élevé** est retenue pour l'évaluation des critères Soren.
- **Document de référence** : L'ECS sélectionnée devient le document principal pour l'évaluation des **quatre critères** d'éco-modulation d'un module
- ⚠ **Une ECS provisoire ne peut pas servir de document de référence**



# Critère « Seuil bilan carbone »


## Deux méthodologies en transition :

Actuellement, deux méthodologies coexistent pour l'évaluation. Cependant, les Analyses de Cycle de Vie (ACV) sont appelées à disparaître progressivement.

- $C \leq 450 \text{ kgCO}_2\text{éq/KWc}$  avec la méthode ACV

**OU**

- $C \leq 630 \text{ kgCO}_2\text{éq/KWc}$  avec la méthode mix énergétique (PPE2 Version 2 )

 Si une référence de module a fait l'objet d'un certificat PPE2 avec ACV et d'un certificat PPE2 avec mix énergétique, c'est le **certificat avec la méthode la plus récente qui sera retenu**



# Critère « Seuil bilan carbone »

## Méthodologie

- Détermination de l'ECS de référence pour l'évaluation des 4 critères
- Lorsqu'il existe plusieurs ECS pour un même module, l'ECS avec la valeur carbone la plus élevée est choisie
- Calcul du Seuil Bilan Carbone :

$$G \text{ (kg CO2eq/KWc)} = \text{Moyenne ( G Puissances indiquées (Kg CO2eq/KWc))}$$

## Exemple :

Référence de l'ECS\* Certificat PPE2 N°xxx- 2024\_xxx  
Date de validité : Valide du 00/00/2024 au 00/00/2024  
Révision : Rev x

	MxxxN-60 - (500 W à 525 W)						
Puissance Module (0/+3%)	500	505	510	515	520	525	Resultat
G(kgCO2éq/KWc)	550,456	543,456	536,456	529,456	522,456	515,456	<b>532,956</b>

# Critère « Seuil bilan carbone »

## Éléments à fournir :

- **Liste des ECS** (Évaluations Carbone Simplifiées) établies pour le module concerné

## Vérification des ECS :

Les ECS retenues doivent respecter ces critères :

- Une date de début de validité antérieure à la date de dépôt de la demande d'attestation
- **Et** une date de fin de validité < 12 mois à la date de dépôt de la demande d'attestation

## ECS de référence :




Celle avec le **bilan carbone le plus élevé** (utilisée pour l'évaluation des 4 critères)

# Critère « Seuil bilan carbone »

## Exemple :

- **Date de la demande** : Janvier 2025
- **ECS retenues** :
  - **Date de début de validité** : < janvier 2025
  - **Date de fin de validité** : ≥ janvier 2024

## Fabricant X - Module A – Évaluations Carbone Simplifiées (ECS)

ECS	Validité	Bilan Carbone
ECS1	Jusqu'au 09/2023	 300 kgCO <sub>2</sub> éq/kWc
ECS2	Jusqu'au 06/2025	 500 kgCO <sub>2</sub> éq/kWc
ECS3	Jusqu'au 03/2024	 550 kgCO <sub>2</sub> éq/kWc

 **L'ECS retenue : ECS3, avec la valeur la plus élevée (550 kgCO<sub>2</sub>éq/kWc)**

# Critère « Seuil quantité d'argent »

**Seuil :  $S \leq 14$  mg/W cellule**



# Critère « Seuil quantité d'argent »

## Méthodologie

Le seuil quantité d'argent dans la cellule (cellule figurant dans l'ECS de référence) est calculé de la façon suivante :

**Quantité d'argent en mg/Watt cellule = Quantité d'argent totale en g/cellule\*1000 /puissance moyenne cellule**

Quantité d'argent totale dans la cellule (face avant, face arrière, bus bars...)

Puissance moyenne cellule = [Puissance min + Puissance max]/2

## Exemple :

Référence cellule	xxxx
Surface de la cellule	0,033124 m <sup>2</sup>
Nombre des Bus bars	16
Quantité d'argent totale par m <sup>2</sup> de cellule	3,5 g/m <sup>2</sup>
Quantité d'argent totale par cellule	0,115934 g/cellule

	MxxxN-60 - (500 W à 525 W)		
	min	max	Resultat
Rendement cellule (%)	22%	25%	24%
Puissance cellule en Wc	7,28728	8,281	7,784
Quantité d'argent (mg /Wc)	15,909	14,000	14,955



# Critère « Seuil quantité d'argent »

## Éléments à Fournir :

- Datasheet cellule et datasheets des pâtes d'argent
- Composition détaillée de la pâte d'argent
- Consommation mensuelle détaillée (face avant, face arrière, busbar...) de la quantité de pâtes d'argent sur les 12 derniers mois (extrait ERP)
- Production mensuelle des cellules sur les 12 derniers mois (extrait ERP)
- Résultat des mesures de puissance sur un mois au choix de l'organisme accrédité
- Preuves d'achat de la pâte d'argent (bon de livraison avec quantité et mention de la pâte)
- Liste des fournisseurs des pâtes d'argent

## Vérification :

- La quantité d'argent totale par cellule sur la base des éléments fournis
- La réalité de l'approvisionnement de la pâte d'argent auprès des fournisseurs
- L'adéquation des mesures de puissances en regard de la plage de puissance de la datasheet

*Note : Tout ou partie des éléments à fournir peut figurer dans un rapport d'Analyse de Cycle de Vie de la cellule concernée validé par l'ADEME. Dans ce cas, seul le rapport de l'ACV accompagné de l'autorisation du propriétaire de l'ACV d'exploiter les données liées à l'argent peut être fourni.*

# Critère « Taux de contenu recyclé »

**Seuil : CR  $\geq$  3% avec la méthode de calcul établie**



# Critère « Taux de contenu recyclé »

## Méthodologie

- Le taux de contenu recyclé dans le module (décrit dans l'ECS de référence) est calculé ainsi :

**Taux de contenu recycle dans le module (%) = somme (Taux de contenu recycle par composant (%))**

- **Taux de contenu recyclé dans le module** = Contenu recyclé post-consommateur qui est le contenu recyclé à partir de déchets générés par les utilisateurs finaux des produits
- **Taux de contenu recyclé par composant (%)** = Taux de recyclé par composant (%) \* Indice de criticité \* Poids du composant dans module (%)

 **Le kerf et le silicium recyclé à 33% dans les ECS ne sont pas du recyclage post consommateur**

# Critère « Taux de contenu recyclé »

## Exemple

	Taux de recyclé (%)	Indice de criticité	Poids total du composant dans le module (%)	Taux de contenu recyclé (%)
Silicium	0	3	2,0%	0,00%
Argent	100%	3	0,02%	0,07%
Cuivre	0%	2	0,4%	0,00%
Indium	0%	6	0,0%	0,00%
Cadmium	0%	1	0,0%	0,00%
Cadre	0%	1	15,0%	0,00%
Encapsulant	0%	1	8,0%	0,00%
Frontsheet	5%	1	63,0%	3,15%
Backsheet	0%	1	3,0%	0,00%
<b>Total de contenu recyclé (%)</b>				<b>3,22%</b>

# Critère « Taux de contenu recyclé »

## Éléments à fournir :

- Datasheet du composant et datasheet du module
- Composition détaillée du composant avec taux de recyclé
- Consommation mensuelle détaillée du composant recycle sur les 12 derniers mois (extrait ERP)
- Production mensuelle sur les 12 derniers mois selon tableau (extrait ERP)
- Preuves d'achat du composant avec taux de recyclé (bon de livraison avec quantité et mention du composant)
- Preuves d'achat du composant recyclé issu du fournisseur du fournisseur (bon de livraison avec quantité et mention du composant recyclé)
- Liste des fournisseurs des composants avec taux de recyclé
- Liste des fournisseurs des composants recyclés

## Vérification :

- Le taux de contenu recyclé sur la base des éléments fournis
- La réalité de l'approvisionnement des composants avec un taux de recyclé auprès des fournisseurs
- La réalité de l'approvisionnement des composants recyclés auprès des fournisseurs

	Production mensuelle
Silicium	Polysilicium
Argent	Cellule
Cuivre	Cellule/module
Indium	Cellule
Frontsheet	Module
Encapsulant	Module
Backsheet	Module
Cadre	Module



# Critère « Teneur du plomb dans le module »

**Seuil : Teneur en plomb  $<0,1\%$  en masse**



# Critère « Teneur du plomb dans le module »

## Méthodologie

- La teneur du plomb dans le module (décrit dans l'ECS de référence) se calcule ainsi :

**Teneur du plomb dans le module (%) = Quantité du plomb dans le module (kg/m<sup>2</sup>)\*surface du module (m<sup>2</sup>) / poids du module (kg)**

**! La quantité du plomb dans le module à déclarer = Quantité dans les ribbons string + quantité dans les ribbons d'interconnexion**

## Exemple

Surface module	2,5 m <sup>2</sup>
Quantité du plomb dans le module (interconnexion et string)	0,001 kg/m <sup>2</sup>
<b>Teneur du plomb dans le module (%)</b>	<b>0,01%</b>

# Critère « Teneur du plomb dans le module »

## **Éléments à fournir :**

- Datasheet module et datasheets des ribbons string et interconnexion
- Composition détaillée des ribbons string et interconnexions
- Consommation mensuelle détaillée (string, interconnexions) de la quantité des ribbons sur les 12 derniers mois (extrait ERP)
- Production mensuelle des modules sur les 12 derniers mois (extrait ERP)
- Preuves d'achat des ribbons string et interconnexion (bon de livraison avec quantité et mention des ribbons)
- Liste des fournisseurs des ribbons

## **Vérification :**

- La quantité du plomb totale par module sur la base des éléments fournis
- La réalité de l'approvisionnement des ribbons auprès des fournisseurs

*Note : Tout ou partie des éléments à fournir peut figurer dans un rapport d'Analyse de Cycle de Vie du module concerné validé par l'ADEME. Dans ce cas, seul le rapport de l'ACV accompagné de l'autorisation du propriétaire de l'ACV d'exploiter les données liées à l'argent*