

DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2016/1926 DE LA COMMISSION**du 3 novembre 2016****relative à l'approbation du toit solaire de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil****(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)**

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 établissant des normes de performance en matière d'émissions pour les voitures particulières neuves dans le cadre de l'approche intégrée de la Communauté visant à réduire les émissions de CO₂ des véhicules légers ⁽¹⁾, et notamment son article 12, paragraphe 4,vu le règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission du 25 juillet 2011 établissant une procédure d'approbation et de certification des technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil ⁽²⁾, et notamment son article 10, paragraphe 2,

considérant ce qui suit:

- (1) La demande soumise par le fournisseur a2solar Advanced and Automotive Solar System GmbH (ci-après le «demandeur») le 4 février 2016 en vue de l'approbation d'un toit solaire de recharge de batteries en tant qu'écovolution a été évaluée conformément à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009, au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 et aux orientations techniques pour la préparation des demandes d'approbation de technologies innovantes en application du règlement (CE) n° 443/2009 ⁽³⁾.
- (2) Les informations contenues dans la demande démontrent que les conditions et les critères visés à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009 ainsi qu'aux articles 2 et 4 du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 ont été remplis. De ce fait, il convient d'approuver en tant que technologie innovante le toit solaire de recharge de batteries.
- (3) Par les *décisions d'exécution* 2014/806/UE ⁽⁴⁾ et (UE) 2015/279 ⁽⁵⁾, la Commission a approuvé deux demandes concernant des toits solaires de recharge de batteries. Sur la base de l'expérience acquise lors de l'évaluation de ces demandes ainsi que de la présente demande, il a été démontré de manière satisfaisante et concluante que le toit solaire de recharge de batteries satisfait aux critères d'éligibilité visés à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009 et au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 et permet une réduction des émissions de CO₂ d'au moins 1 g CO₂/km par rapport à un véhicule de référence. Il est donc approprié de reconnaître généralement et, conformément à l'article 12, paragraphe 4, du règlement (CE) n° 443/2009, d'attester la capacité de cette technologie innovante à réduire les émissions de CO₂ et de prévoir une méthodologie d'essai générique pour la certification des réductions d'émissions de CO₂.
- (4) Il convient dès lors de donner aux constructeurs la possibilité de faire certifier les réductions des émissions de CO₂ obtenues avec les toits solaires de recharge de batteries respectant ces conditions. Afin de garantir que seuls les toits solaires respectant ces conditions font l'objet de demandes de certification, il convient que le constructeur transmette à l'autorité chargée de la réception par type, en même temps que la demande de certification, un rapport de vérification émanant d'un organisme agréé et indépendant confirmant la conformité du composant avec les conditions spécifiées dans la présente décision.
- (5) Si l'autorité chargée de la réception par type estime que le toit solaire ne satisfait pas aux conditions de certification, il y a lieu de rejeter la demande de certification de la réduction des émissions.

⁽¹⁾ JO L 140 du 5.6.2009, p. 1.⁽²⁾ JO L 194 du 26.7.2011, p. 19.⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/f3927eae-29f8-4950-b3b3-d2e700598b52>⁽⁴⁾ Décision d'exécution 2014/806/UE de la Commission du 18 novembre 2014 relative à l'approbation du toit solaire Webasto de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 332 du 19.11.2014, p. 34).⁽⁵⁾ Décision d'exécution (UE) 2015/279 de la Commission du 19 février 2015 relative à l'approbation du toit solaire Asola de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 47 du 20.2.2015, p. 26).

- (6) Il convient d'approuver la méthode d'essai permettant de déterminer la réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation du toit solaire de recharge de batteries.
- (7) Afin de déterminer les réductions d'émissions de CO₂ que permettra le toit solaire de recharge de batteries, il est nécessaire de définir le véhicule de référence par rapport auquel il y a lieu de comparer l'efficacité du véhicule équipé de la technologie innovante, conformément aux articles 5 et 8 du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011. La Commission estime que le véhicule de référence devrait être une variante identique au véhicule éco-innovant à tous les égards, à l'exception du toit solaire, et, le cas échéant, sans la batterie supplémentaire et sans les autres dispositifs spécifiquement requis pour la conversion de l'énergie solaire en électricité et pour le stockage de celle-ci.
- (8) Conformément à l'article 2, paragraphe 2, point b), du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, il doit être démontré que le toit solaire de recharge de batteries constitue un élément essentiel pour le fonctionnement efficace du véhicule. Cela signifie que l'énergie produite par le toit solaire ne devrait pas, par exemple, servir uniquement à l'alimentation d'un appareil d'amélioration du confort.
- (9) Afin de faciliter un déploiement plus large des toits solaires de recharge de batteries dans les nouveaux véhicules, il convient également de donner la possibilité au constructeur de solliciter au moyen d'une demande de certification unique la certification de la réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation de différents toits solaires. Il convient néanmoins de garantir que, lorsqu'il est fait usage de cette possibilité, un mécanisme s'applique qui favorise uniquement le déploiement des toits solaires offrant le meilleur rendement.
- (10) Aux fins de la détermination du code général d'éco-innovation à utiliser dans les documents de réception par type conformément aux annexes I, VIII et IX de la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽¹⁾, il convient de spécifier le code particulier à utiliser pour la technologie innovante.

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Approbation

Le toit solaire de recharge de batteries tel que décrit dans la demande déposée par a2solar Advanced and Automotive Solar System GmbH est approuvé en tant que technologie innovante au sens de l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009.

Article 2

Demande de certification de la réduction des émissions de CO₂

1. Le fabricant peut demander la certification des réductions d'émissions de CO₂ obtenues avec un toit solaire de recharge de batteries destiné à être utilisé dans des véhicules de la catégorie M₁ à moteur à combustion conventionnel et comprenant tous les éléments suivants:

- a) un toit solaire;
- b) un appareil nécessaire pour la conversion de l'énergie solaire en électricité et son stockage;
- c) une capacité de stockage dédiée.

2. La masse totale de ces composants est vérifiée et confirmée dans un rapport émanant d'un organisme indépendant et agréé.

Article 3

Certification de la réduction des émissions de CO₂

1. La réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation d'un toit solaire de recharge de batteries au sens de l'article 2, paragraphe 1, est mesurée à l'aide de la méthode établie en annexe.

⁽¹⁾ Directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 septembre 2007 établissant un cadre pour la réception des véhicules à moteur, de leurs remorques et des systèmes, des composants et des entités techniques destinés à ces véhicules (directive-cadre) (JO L 263 du 9.10.2007, p. 1).

2. Lorsqu'un constructeur présente une demande de certification de la réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation de différents toits solaires de recharge de batteries pour une même version de véhicule, l'autorité chargée de la réception par type détermine, parmi les toits solaires ayant fait l'objet d'essais, lequel entraîne la réduction des émissions de CO₂ la plus faible et enregistre la valeur la plus basse dans la documentation de réception par type concernée. Cette valeur est indiquée sur le certificat de conformité, conformément à l'article 11, paragraphe 2, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011.

Article 4

Code d'éco-innovation

Le code d'éco-innovation à faire figurer dans la documentation de réception par type lorsqu'il est fait référence à la présente décision conformément à l'article 11, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 est le «21».

Article 5

Entrée en vigueur

La présente décision entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Fait à Bruxelles, le 3 novembre 2016.

Par la Commission
Le président
Jean-Claude JUNCKER

ANNEXE

MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER LES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS DE CO₂ OBTENUES AVEC UN TOIT SOLAIRE DE RECHARGE DE BATTERIES

1. INTRODUCTION

Afin de déterminer les réductions d'émissions de CO₂ qui peuvent être attribuées à un toit solaire de recharge de batteries destiné à être utilisé sur un véhicule de la catégorie M₁, il faut définir les éléments suivants:

- 1) les conditions d'essai;
- 2) l'appareillage d'essai;
- 3) la détermination de la puissance maximale de sortie;
- 4) le calcul des réductions d'émissions de CO₂;
- 5) le calcul de la marge statistique des réductions d'émissions de CO₂.

2. SYMBOLES, PARAMÈTRES ET UNITÉS

Symboles latins

C_{CO_2}	— réductions des émissions de CO ₂ [g CO ₂ /km]
CO ₂	— dioxyde de carbone
CF	— facteur de conversion (l/100 km) — (g CO ₂ /km) [gCO ₂ /l] tel que défini au tableau 3
M	— kilométrage annuel moyen [km/an] tel que défini au tableau 4
$\overline{mP_p}$	— puissance maximale moyenne de sortie mesurée du toit solaire [W]
n	— nombre de mesures de la puissance de sortie du toit solaire, qui est d'au moins 5
SCC	— coefficient de correction solaire [-] tel que défini au tableau 1
$s_{C_{CO_2}}$	— marge statistique des réductions totales d'émissions de CO ₂ [g CO ₂ /km]
S_{IR}	— irradiation solaire annuelle moyenne en Europe [W/m ²], qui est de 120 W/m ²
S_{IR_STC}	— irradiation globale dans les conditions d'essai standard [W/m ²], qui est de 1 000 W/m ²
$s_{\overline{mP_p}}$	— écart type de la moyenne arithmétique de la puissance de sortie du toit solaire [W]
UF _{IR}	— facteur d'usage (effet d'ombre), qui est de 0,51
V_{pe}	— consommation de puissance effective [l/kWh] telle que définie au tableau 2
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \overline{mP_p}}$	— sensibilité des réductions calculées d'émissions de CO ₂ en lien avec la puissance maximale moyenne de sortie du toit solaire

Symboles grecs

ΔCO_{2m}	— coefficient de correction du CO ₂ lié à la masse supplémentaire du dispositif solaire [g CO ₂ /km] telle que défini au tableau 5
Δm	— masse supplémentaire liée à l'installation du dispositif solaire [kg]
η_A	— rendement de l'alternateur [%], qui est de 67 %
η_{SS}	— rendement du dispositif solaire [%], qui est de 76 %
Φ	— inclinaison longitudinale du panneau solaire [°]

Indices

L'indice (i) se rapporte à la mesure de la puissance maximale de sortie du toit solaire

3. MESURES ET DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE MAXIMALE DE SORTIE

La puissance maximale moyenne de sortie mesurée du toit solaire ($\overline{mP_p}$) doit être déterminée expérimentalement pour chaque variante de véhicule. La stabilisation initiale du dispositif soumis à essai doit être réalisée conformément à la méthodologie spécifiée dans la norme internationale IEC 61215-2:2016 ⁽¹⁾. Les mesures de la puissance maximale de sortie doivent être réalisées dans des conditions standard telles que définies dans la norme internationale IEC/TS 61836:2007 ⁽²⁾.

Un toit solaire complet démonté doit être utilisé. Les quatre coins du panneau doivent toucher le plan de mesure.

Les mesures de la puissance maximale de sortie doivent être réalisées au moins cinq fois et la moyenne arithmétique ($\overline{mP_p}$) doit être calculée.

4. CALCUL DES RÉDUCTIONS DES ÉMISSIONS DE CO₂

Les réductions d'émissions de CO₂ obtenues avec le toit solaire doivent être calculées selon la formule 1 ⁽³⁾.

Formule 1

$$C_{CO_2} = S_{IR} \cdot UF_{IR} \cdot \eta_{SS} \cdot \frac{\overline{mP_p}}{S_{IR_STC}} \cdot SCC \cdot \frac{V_{pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{M} \cdot \cos\Phi - \Delta CO_{2m}$$

Où:

C_{CO_2} : réductions des émissions de CO₂ [g CO₂/km]

S_{IR} : irradiation solaire annuelle moyenne en Europe [W/m²], qui est de 120 W/m²

UF_{IR} : facteur d'usage (effet d'ombre) [-], qui est de 0,51

η_{SS} : rendement du système photovoltaïque [%], qui est de 76 %

$\overline{mP_p}$: puissance maximale moyenne de sortie mesurée du toit solaire [W]

S_{IR_STC} : irradiation globale dans les conditions d'essai standard [W/m²], qui est de 1 000 W/m²

SCC: coefficient de correction solaire [-] tel que défini au tableau 1. La capacité totale de stockage disponible du système de batteries ou la valeur du coefficient de correction solaire doit être fournie par le constructeur du véhicule.

Tableau 1

Coefficient de correction solaire

Capacité de stockage totale disponible du système de batteries (12 V)/puissance maximale moyenne de sortie du toit solaire [Ah/W] ⁽¹⁾	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	> 0,666
Coefficient de correction solaire (CCS)	0,481	0,656	0,784	0,873	0,934	0,977	1

⁽¹⁾ La capacité totale de stockage inclut une capacité moyenne de stockage utilisable de la batterie de démarrage de 10 Ah (12 V). Toutes les valeurs se rapportent à une irradiation solaire annuelle moyenne de 120 W/m², un facteur d'ombre de 0,49 et un temps de conduite moyen de 1 heure par jour à 750 W d'appel de puissance électrique.

⁽¹⁾ Norme IEC 61215-2:2016 de la Commission électrotechnique internationale (CEI), «Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres — Qualification de la conception et homologation».

⁽²⁾ Norme IEC 61836-2007 de la Commission électrotechnique internationale (CEI), «Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire — Termes, définitions et symboles».

⁽³⁾ Orientations techniques pour la préparation des demandes d'approbation de technologies innovantes en application du règlement (CE) n° 443/2009 et du règlement (UE) n° 510/2011. <https://circabc.europa.eu/sd/a/bbf05038-a907-4298-83ee-3d6cce3b4231/Technical%20Guidelines%20October%202015.pdf>

V_{pe} : consommation de puissance effective [l/kWh] telle que définie au tableau 2

Tableau 2

Consommation de puissance effective

Type de moteur	Consommation de puissance effective (V_{pe}) [l/kwh]
Essence	0,264
Essence turbo	0,280
Diesel	0,220

η_A : rendement de l'alternateur [%], qui est de 67 %

CF: facteur de conversion (l/100 km) — (g CO₂/km) [gCO₂/l] tel que défini au tableau 3

Tableau 3

Facteur de conversion

Type de carburant	Facteur de conversion (l/100 km) — (g CO ₂ /km) [gCO ₂ /l]
Essence	2 330
Diesel	2 640

M: kilométrage annuel moyen [km/an] tel que défini au tableau 4

Tableau 4

Kilométrage annuel moyen pour les véhicules de la catégorie M₁

Type de carburant	Kilométrage annuel moyen (M) [km/an]
Essence	12 700
Diesel	17 000

Φ : inclinaison longitudinale du panneau solaire [°]. Cette valeur doit être fournie par le constructeur du véhicule

ΔCO_{2m} : coefficient de correction du CO₂ lié à la masse supplémentaire du toit solaire et, le cas échéant, à la batterie supplémentaire et aux autres appareils spécifiquement liés à la conversion de l'énergie solaire en électricité et à son stockage [g CO₂/km] tel que défini au tableau 5.

Tableau 5

Coefficient de correction du CO₂ lié à la masse supplémentaire

Type de carburant	Coefficient de correction du CO ₂ lié à la masse supplémentaire (ΔCO_{2m}) [g CO ₂ /km]
Essence	0,0277 · Δm
Diesel	0,0383 · Δm

Au tableau 5, Δm est la masse supplémentaire liée à l'installation du système photovoltaïque composé du toit solaire et, le cas échéant, de la batterie supplémentaire et d'autres appareils spécifiquement liés à la conversion de l'énergie solaire en électricité et à son stockage.

En particulier, Δm est la différence positive entre la masse du système photovoltaïque et la masse d'un toit standard en acier. La masse d'un toit standard en acier est supposée égale à 12 kg. Si le poids du panneau solaire est inférieur à 12 kg, aucune correction ne doit être apportée à la masse.

5. CALCUL DE LA MARGE STATISTIQUE

L'écart type de la moyenne arithmétique de la puissance maximale de sortie doit être calculé selon la formule 2.

Formule 2

$$s_{\overline{mP}_p} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (mP_{p_i} - \overline{mP}_p)^2}{n(n-1)}}$$

Où:

$s_{\overline{mP}_p}$: écart type de la moyenne arithmétique de la puissance maximale de sortie du toit solaire [W]

mP_{p_i} : valeur mesurée de la puissance maximale de sortie [W];

\overline{mP}_p : moyenne arithmétique de la puissance maximale de sortie [W];

n : nombre de mesures de la puissance maximale de sortie, qui est d'au moins 5

L'écart type de la moyenne arithmétique de la puissance maximale de sortie du toit solaire aboutit à une marge statistique dans les réductions d'émissions de CO_2 (s_{CO_2}). Cette valeur doit être calculée conformément à la formule 3.

Formule 3

$$s_{\text{CO}_2} = \sqrt{\left(\frac{\partial \text{CO}_2}{\partial mP_p} \cdot s_{\overline{mP}_p}\right)^2} = S_{\text{IR}} \cdot \frac{1}{S_{\text{IR_STC}}} \cdot U_{\text{FIR}} \cdot \eta_{\text{SS}} \cdot \text{SCC} \cdot \frac{V_{\text{Pe}}}{\eta_{\text{A}}} \cdot \frac{\text{CF}}{M} \cdot \cos \phi \cdot s_{\overline{mP}_p}$$

6. SIGNIFICATION STATISTIQUE

Il doit être démontré pour chaque type, variante et version d'un véhicule équipé d'un toit solaire que le seuil minimal de 1 gCO₂/km est dépassé de manière statistiquement significative, comme spécifié à l'article 9, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011. Il y a lieu par conséquent d'utiliser la formule 4.

Formule 4

$$MT \leq C_{\text{CO}_2} - s_{\text{CO}_2}$$

où:

MT: est le seuil minimal [g CO₂/km], qui est de 1 g CO₂/km

s_{CO_2} : est la marge statistique des réductions totales d'émissions de CO₂ [g CO₂/km]

Lorsque les réductions d'émissions de CO₂, du fait du calcul selon la formule 4, sont inférieures au seuil spécifié à l'article 9, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, l'article 11, paragraphe 2, deuxième alinéa, de ce règlement s'applique.