

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

**Arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale**

NOR : TRER2122650A

La ministre de la transition écologique et le ministre de l'économie, des finances et de la relance,

Vu le code de l'énergie, notamment ses articles L. 314-1 à L. 314-13 et R. 314-1 à R. 314-23 ;

Vu le décret n° 2016-691 du 28 mai 2016 définissant les listes et les caractéristiques des installations mentionnées aux articles L. 314-1, L. 314-2, L. 314-18, L. 314-19 et L. 314-21 du code de l'énergie ;

Vu l'arrêté du 4 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en Corse, en Guadeloupe, en Guyane, en Martinique, à Mayotte et à La Réunion, modifié ;

Vu l'arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale, modifié ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 29 septembre 2020 ;

Vu l'avis de la Commission de régulation de l'énergie en date du 2 septembre 2021,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Le présent arrêté fixe les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière, utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale.

Les installations mises en service avant la date de publication du présent arrêté, ou qui ont déjà produit de l'électricité dans le cadre d'un contrat commercial, ne peuvent bénéficier d'un contrat d'achat dans les conditions prévues par le présent arrêté.

Parmi les installations de puissance strictement supérieure à 100 kWc, seules celles présentant un bilan carbone inférieur à 550 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc bénéficieront d'un contrat d'achat. La méthodologie de calcul du bilan carbone est précisée à l'annexe 6.

**Art. 2.** – *Définitions.*

Au sens du présent arrêté, on entend par :

« Achèvement » : date de délivrance de :

- pour une installation d'une puissance inférieure ou égale à 100 kWc, l'attestation de conformité aux prescriptions de sécurité mentionnée dans le décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 au visa d'un des organismes visés à l'article 4 de ce même décret (ou Consuel) ;
- pour une installation d'une puissance supérieure à 100 kWc, l'attestation visée à l'article R. 314-7 du code de l'énergie établie par un organisme agréé dans les conditions prévues par l'arrêté du 2 novembre 2017 relatif aux modalités de contrôle des installations de production d'électricité.

« Distance entre deux installations » : distance au sol la plus courte entre les capteurs des deux installations.

« Éléments auxiliaires » : organes techniques sans lesquels l'installation de production d'électricité ne pourrait pas fonctionner. Ils font partie intégrante de l'installation photovoltaïque. Les auxiliaires sont les appareils assurant la fourniture du courant pour la commande de l'appareillage électrique et pour tout le matériel mécanique permettant l'exploitation de l'installation photovoltaïque (onduleur, automates, transformateurs dédiés, climatiseurs et alimentation d'armoires électriques dédiées, etc.).

« Hangar » : ouvrage utilisé pour le stockage de véhicules, de denrées et autres équipements agricoles ou piscicoles, de matières premières, de matériaux, de déchets ou de produits finis, ou pour abriter des animaux, et permettant le travail ou les activités sportives dans un lieu couvert. Le Hangar n'a pas de contrainte en matière de clos et de typologie de couvert.

« Implantation sur bâtiment » : une installation photovoltaïque est implantée sur bâtiment lorsque le système photovoltaïque est installé sur un ouvrage fixe et pérenne comportant ou non des fondations, générant un espace utilisable et remplissant les critères généraux d'implantation définis à l'annexe 2. Un bâtiment est couvert et comprend au minimum trois faces assurant le clos.

« Implantation sur ombrière » : une installation photovoltaïque est implantée sur ombrière lorsque le système photovoltaïque est installé sur une structure recouvrant tout ou partie d'une aire de stationnement, un canal artificialisé, un bassin d'eau artificiel ou toute autre surface destinée à servir d'abri pour le stockage de matériels, de matériaux, de matières premières, de déchets, de produits finis ou de véhicules.

« Installateur » : personne physique ou morale en charge de la réalisation de l'installation photovoltaïque (conception, étude, calepinage, mise en œuvre).

« Installation photovoltaïque » : ensemble composé du système photovoltaïque et des éléments assurant la transmission et la transformation du courant électrique (câblages, onduleurs, etc.) jusqu'au(x) point(s) de livraison.

« Module photovoltaïque » : assemblage de cellules photovoltaïques interconnectées complètement protégé de l'environnement

« Plan des éléments de couverture » : plan tangent aux points hauts des éléments de couverture, hors éléments en saillie (faîtage, chatière, fenêtres de toit...).

« Plan du système photovoltaïque » : plan tangent aux points hauts du champ des modules photovoltaïques, hors éléments en saillie (chatières, abergements, éléments de ventilation du procédé...).

« Puissance crête d'un module photovoltaïque » : puissance d'un module photovoltaïque sous les conditions de test standard (irradiation de 1 000 W/m<sup>2</sup>, température des cellules de 25 °C, spectre AM = 1,5). Elle est exprimée en W<sub>c</sub>.

« Puissance installée » : somme des puissances crête de chacun des modules photovoltaïques de l'installation.

« Producteur » : personne physique ou morale bénéficiant du contrat d'achat.

« Site d'implantation » : les contours d'un site d'implantation s'apprécient en fonction de la distance entre les installations et de la propriété des bâtiments ou ombrières sur lesquelles elles sont implantées. Les règles sont données à l'annexe 3 du présent arrêté.

« Système photovoltaïque » : procédé ou solution technique de construction, rigide ou souple, composé de modules ou de films photovoltaïques et d'éléments non productifs assurant des fonctions de fixation aux éléments mitoyens, de résistance mécanique ou d'étanchéité. L'ensemble est conçu spécifiquement pour la production d'électricité d'origine photovoltaïque.

« Trimestres civils » : périodes de 3 mois consécutifs débutant les 1<sup>er</sup> janvier, 1<sup>er</sup> avril, 1<sup>er</sup> juillet, 1<sup>er</sup> octobre.

« Trimestres tarifaires » : périodes de 3 mois consécutifs débutant les 1<sup>er</sup> février, 1<sup>er</sup> mai, 1<sup>er</sup> août et 1<sup>er</sup> novembre.

« Vente avec injection du surplus » : une installation photovoltaïque est dite installation de vente avec injection du surplus lorsque le producteur s'engage à ce que tout ou partie de l'énergie produite soit utilisée sur le site d'implantation dans le cadre d'une opération visée à l'article L. 315-1 et que l'installation de production et les équipements de consommation du producteur utilisés dans le cadre d'une opération visée à l'article L. 315-1 sont raccordés au réseau public en un unique point de livraison équipé d'un unique dispositif de comptage. Il peut de façon complémentaire participer à une opération d'autoconsommation collective telle que visée à l'article L. 315-2. Il vend au co-contractant uniquement le solde injecté sur le réseau public, le cas échéant déduit des volumes autoconsommés dans le cadre d'une opération visée à l'article L. 315-2. Ce solde peut être nul.

« Vente avec injection en totalité » : une installation photovoltaïque est dite installation de vente avec injection en totalité lorsque le producteur est réputé avoir injecté sur le réseau public de distribution la totalité de l'électricité produite par l'installation à l'exception des consommations des auxiliaires nécessaires au fonctionnement de l'installation en période de production. L'électricité éventuellement autoconsommée dans le cadre d'une opération visée à l'article L. 315-2 est déduite du volume vendu au cocontractant.

### **Art. 3. – Caractéristiques de l'installation désignées dans le contrat d'achat.**

Le contrat d'achat précise :

- 1° L'adresse exacte d'implantation de l'installation ;
- 2° L'intitulé de l'arrêté ministériel objet de la demande de contrat ;
- 3° La puissance installée de l'installation ;
- 4° La nature de l'installation : installation respectant les critères généraux d'implantation uniquement, ou installation respectant les critères d'intégration paysagère mentionnés en annexe 2 ;
- 5° La nature de l'exploitation : vente avec injection du surplus ou vente avec injection en totalité ;
- 6° Le nom, l'adresse, la qualité du producteur. S'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, le numéro d'identité de l'établissement auquel appartient l'installation au répertoire national des entreprises et des établissements, l'adresse de son siège social ;
- 7° La puissance crête Q définie en annexe 1 ;

8° Le cas échéant, la liste des numéros de demande de contrat d'accès au réseau, ainsi que, si disponible, le numéro de contrat d'achat, des installations à prendre en compte pour le calcul de la puissance crête  $Q$  définie en annexe 1 ;

9° Le nom de l'installation à utiliser pour l'inscrire dans le cadre du registre des installations de production ;

10° Le cas échéant, l'existence d'un dispositif de stockage de l'électricité ;

11° Si l'installation bénéficie de(s) primes(s) définies à l'article 8, et leur montant.

Si une modification de la puissance  $Q$  intervient dans les 18 mois suivant la demande complète de raccordement mentionnée à l'article 4 modifie le tarif auquel l'installation est éligible, le producteur en informe l'acheteur obligé. Si le contrat d'achat était déjà signé, il est modifié par avenant.

#### **Art. 4. – Demande de contrat d'achat.**

L'indication par le producteur dans sa demande de raccordement au réseau public de distribution qu'il souhaite bénéficier du contrat d'achat vaut demande de contrat d'achat.

Pour être considérée comme complète, cette demande doit comporter :

1° Les éléments précisés dans la documentation technique de référence du gestionnaire de réseau public de distribution auquel l'installation est raccordée en vue de bénéficier d'un contrat d'accès au réseau, y compris le plan de masse de l'installation permettant d'identifier le (ou les) bâtiment(s), hangar(s) ou ombrière(s) support(s) du système photovoltaïque ;

2° Les éléments définis à l'article 3 ;

3° La qualité du signataire de la demande, et lorsque le dossier est déposé par un mandataire, la preuve d'un mandat exprès autorisant le mandataire à agir au nom et pour le compte du producteur ;

4° Le cas échéant, le type d'entreprise souhaitant bénéficier du contrat d'achat (PME/grande entreprise), sa forme juridique et le secteur économique principal dans lequel il exerce ses activités (au niveau du groupe de la NACE) ;

5° Le certificat attestant de la qualification ou de la certification professionnelle de l'installateur conformément aux dispositions de l'annexe 5 ;

6° Les coordonnées géodésiques WGS84, des points extrémaux de l'installation (4 points représentatifs) ;

7° Nom du propriétaire du bâtiment, hangar ou ombrière existant ou, dans le cas d'une structure pas encore achevée, nom du propriétaire prévu à l'achèvement du bâtiment, hangar ou ombrière. Dans ce dernier cas, la demande mentionne que le bâtiment, hangar ou ombrière n'est pas encore achevé ;

8° Pour les installations souhaitant bénéficier de la prime à l'intégration paysagère, définie à l'article 8 du présent arrêté, l'avis technique favorable de la part de la commission d'experts dédiée aux procédés photovoltaïques, adossée au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;

9° Pour les installations de puissance supérieure à 100 kWc, un engagement du producteur à ne pas être à la date de la demande :

- une entreprise en difficulté au sens des Lignes directrices concernant les aides d'Etat au sauvetage et à la restructuration d'entreprises en difficulté autres que les établissements financiers en vigueur au moment de la demande complète de raccordement ;
- concerné par la « règle de Deggendorf », c'est-à-dire faire l'objet d'une injonction de récupération non exécutée d'une aide d'Etat émise dans une décision antérieure de la Commission européenne déclarant une aide illégale et incompatible avec le marché commun.

La demande de raccordement doit être adressée par voie postale, par courrier électronique, ou, le cas échéant, par le biais d'un site internet mis en place par le gestionnaire de réseau public de distribution auquel l'installation est raccordée lorsque celui-ci dispose d'un tel moyen, la charge de la preuve de l'envoi reposant sur le producteur en cas de litige.

Conformément à l'article R. 314-3 du code de l'énergie, la demande de contrat d'achat est transmise au co-contractant par l'intermédiaire du gestionnaire de réseau public de distribution auquel l'installation est raccordée. Celui-ci met également à disposition du co-contractant les différentes pièces exigées pour cette demande.

#### **Art. 5. – Durée du contrat d'achat.**

Le contrat d'achat est conclu pour une durée de vingt ans à compter de la date de mise en service de l'installation. La date de mise en service de l'installation correspond à la date de mise en service de son raccordement au réseau public de distribution.

La prise d'effet du contrat est subordonnée à la fourniture, par le producteur au cocontractant :

1° De l'attestation de conformité mentionnée à l'article 6 du présent arrêté ;

2° Du nom du propriétaire du bâtiment, hangar ou ombrière en cas de changement par rapport à la demande initiale ;

3° Sur demande de l'acheteur obligé, des éléments permettant d'identifier le propriétaire du bâtiment, hangar ou ombrière d'implantation de l'installation objet du contrat d'achat, à la date de prise d'effet du contrat : copie du titre de propriété ou de l'avis de taxe foncière et, le cas échéant, copie du contrat de mise à disposition de la toiture ; Si le propriétaire du bâtiment, hangar ou ombrière est distinct du propriétaire du terrain, le producteur fournit soit une copie du titre de propriété du terrain, soit une copie du bail à construction ou de la promesse de bail à construction ;

3° Sur demande de l'acheteur obligé, le cas échéant, le document émanant d'un architecte et visé à l'annexe 3, conforme au modèle en annexe du contrat d'achat ;

4° Si le producteur est en redressement judiciaire, la copie du ou des jugements prononcés (DC 5 ou équivalent). Cette copie est annexée au contrat d'achat ;

5° Pour les installations supérieures à 100 kWc, le bilan carbone des panneaux solaires. La méthodologie de calcul du bilan carbone est précisée à l'annexe 6. Cette évaluation est réalisée par un organisme certificateur disposant d'une accréditation selon la norme EN ISO 17065 ainsi qu'une accréditation EN ISO 17025 portant sur le produit module photovoltaïque (IEC 61215 et IEC 61730 en cours de validité), délivrées par l'instance nationale d'accréditation, ou l'instance nationale d'accréditation d'un autre Etat membre de l'Union européenne, membre de la coopération européenne pour l'accréditation et ayant signé les accords de reconnaissance mutuelle multilatéraux.

Pour les installations d'une puissance inférieure ou égale à 100 kWc, le co-contractant peut demander le Consuel au producteur. La date de visa figurant sur le Consuel fera foi pour déterminer la date d'achèvement de l'installation et prévaudra sur la date figurant sur l'attestation sur l'honneur de conformité.

En l'absence de transmission du Consuel sur demande du co-contractant, pour le calcul de la durée du contrat d'achat, la date d'achèvement est considérée comme étant la date de mise en service.

L'installation doit être achevée avant une limite définie par la plus tardive des deux dates suivantes :

- dans un délai de vingt-quatre mois à compter de la date de demande complète de raccordement au réseau public de distribution par le producteur ;
- dans un délai de deux mois à compter de la fin des travaux de raccordement (date déclarée par le gestionnaire de réseau), dès lors que le producteur a mis en œuvre toutes les démarches dans le respect des exigences du gestionnaire de réseau pour que les travaux de raccordement soient réalisés dans les délais.

En cas de dépassement de cette date limite, la durée du contrat d'achat est réduite de la durée de dépassement. La fin d'exploitation de l'installation peut intervenir après l'expiration du contrat.

#### **Art. 6. – Attestation de conformité.**

Avant signature du contrat d'achat, le producteur fournit à l'acheteur obligé l'attestation prévue à l'article R. 314-7 du code de l'énergie.

Dans le cas où une attestation sur l'honneur du producteur est requise, celle-ci certifie :

- que l'installation est conforme aux éléments définis à l'article 3 et notamment que la puissance Q déclarée au titre du 7° de l'article 3 est conforme à la définition de l'annexe 1 et aux règles de l'annexe 3. Lorsque d'autres installations sont situées sur le même site d'implantation (au sens de l'annexe 3), le producteur joint un plan de situation desdites installations, en précisant les distances entre les installations ;
- que l'installation a bien été réalisée dans le respect des règles d'éligibilité prévues à l'article 8 et à l'annexe 2 en correspondance avec le tarif et l'éventuelle prime demandé ;
- pour les installations équipées d'un dispositif de stockage de l'électricité, la mise en place d'un dispositif technique permettant de garantir que l'énergie stockée provient exclusivement de l'installation de production.

A cette attestation sur l'honneur est jointe une attestation de l'entreprise ayant réalisé l'installation, qui certifie :

- que les ouvrages exécutés pour incorporer l'installation photovoltaïque dans le bâtiment, le hangar ou l'ombrière ont été conçus et réalisés de manière à satisfaire l'ensemble des exigences auxquelles ils sont soumis, notamment les règles de conception et de réalisation visées par les normes, des règles professionnelles ou des évaluations techniques (traitant du produit, du dimensionnement de l'ouvrage et de l'exécution des travaux) produites dans le cadre d'une procédure collégiale d'évaluation, ou toutes autres règles équivalentes d'autres pays membres de l'Espace économique européen ;
- que l'installateur dispose de qualification ou certification professionnelle pour la réalisation d'installations photovoltaïques qui corresponde au type d'installation réalisée et à la taille du chantier ;
- les caractéristiques des panneaux ou films photovoltaïques installés, du boîtier de jonction et de la connectique : marque, référence et nom du fabricant.

Des modèles d'attestations sont mis à disposition à cet effet par l'acheteur obligé. L'attestation du producteur mentionne la date d'achèvement de l'installation, conformes aux conditions visées à l'article 2 du présent arrêté.

Le producteur tient une copie de ces attestations ainsi que les justificatifs correspondants à la disposition du préfet, notamment ceux attestant de la puissance Q déclarée.

#### **Art. 7. – Modification des caractéristiques de l'installation.**

I. – **Avant l'achèvement**, peuvent faire l'objet d'une demande de modification, sous réserve des impacts sur la solution de raccordement :

- 1° La puissance Q mentionnée au 7° de l'article 3 ;
- 2° L'identité du producteur mentionné au 6° de l'article 3 ;
- 3° L'identité de l'installateur qualifié mentionné au 5° de l'article 4 ;
- 4° La puissance installée mentionnée à l'article 3 dans la limite du seuil d'éligibilité au présent arrêté, le nouveau tarif applicable est alors celui de la nouvelle puissance ;
- 5° La nature de l'installation mentionnée au 4° de l'article 3 ;
- 6° La nature de l'exploitation mentionnée au 5° de l'article 3 ;

7° Le cas échéant, la liste mentionnée au 8° de l'article 3 ;

8° Le cas échéant, le document émanant d'un architecte et visé à l'annexe 3, conforme au modèle en annexe du contrat d'achat ;

9° L'existence ou non d'un dispositif de stockage mentionné au 10° de l'article 3.

Jusqu'à la mise en service, ces demandes de modification – sauf pour le document mentionné au 8° qui doit être adressé directement au cocontractant, doivent être adressées par le producteur au gestionnaire de réseau public de distribution auquel l'installation est raccordée, qui les transmet au cocontractant. Ce dernier accuse réception, auprès du producteur, de la demande de modification, par voie postale ou par voie électronique, si celle-ci concerne des éléments dont dépend la rémunération.

II. – **Après l'achèvement**, peuvent faire l'objet d'une demande de modification :

1° La puissance Q mentionnée au 7° de l'article 3 dans les dix-huit mois après la demande complète de raccordement. Si la puissance Q est modifiée postérieurement à cette date, il n'est pas nécessaire de le déclarer, ni de demander une modification du contrat ;

2° L'identité du producteur mentionné au 6° de l'article 3 ;

3° La nature de l'exploitation mentionnée au 5° de l'article 3 ; Cette modification n'est possible que deux fois sur la durée du contrat et avec un intervalle minimum d'au moins deux ans entre deux modifications.

4° Le cas échéant, la liste mentionnée au 8° de l'article 3 ;

5° Le cas échéant, le document émanant d'un architecte et visé à l'annexe 3, conforme au modèle en annexe du contrat d'achat ;

6° L'existence ou non d'un dispositif de stockage mentionné au 10° de l'article 3.

Entre l'achèvement et la mise en service ces demandes sont adressées au gestionnaire de réseau, **sous la responsabilité du producteur**.

Après la mise en service, ces demandes sont adressées au cocontractant, sous la responsabilité du producteur.

– Si le producteur souhaite modifier la nature de l'exploitation, il doit de plus contacter le gestionnaire du réseau public de distribution pour effectuer si nécessaire une modification de son raccordement. Si la modification est dans le sens « vente en totalité » vers « vente en surplus », le producteur ne touchera pas la prime Pa ou Pb. Si elle est dans le sens « Vente en surplus » vers « vente en totalité », elle ne peut être autorisée qu'à condition que le producteur rembourse : Pour les installations de puissance inférieures à 9 kWc :

- si la durée entre la date de modification et le début du contrat (en année) est inférieur ou égale à 5 ans : la prime effectivement perçue ;
- si la durée entre la date de modification et le début du contrat (en année) est supérieure à 5 ans

$$Pa - Pa \times \frac{\text{durée entre la date de modification et le début du contrat} - 5 \text{ (en année)}}{\text{durée du contrat} - 5 \text{ (en année)}}$$

– Pour les installations de puissance inférieures à 100 kWc et supérieures à 9 kWc :

- si la durée entre la date de modification et le début du contrat (en année) est inférieur ou égale à 5 ans : la prime effectivement perçue ;
- si la durée entre la date de modification et le début du contrat (en année) est supérieure à 5 ans

$$Pb - Pb \times \frac{\text{durée entre la date de modification et le début du contrat} - 5 \text{ (en année)}}{\text{durée du contrat} - 5 \text{ (en année)}}$$

Pa et Pb étant définies en annexe 1.

Si l'attestation mentionnée à l'article 6 a déjà été transmise à l'acheteur, les modifications des points 1° et 2° et 4° à 6° du II du présent article doivent faire l'objet d'une nouvelle attestation. Celle-ci porte seulement sur les éléments modifiés, hors modification du 2° seul. Si ces modifications interviennent après la signature du contrat d'achat, le producteur doit effectuer une demande d'avenant au contrat, accompagnée de la nouvelle attestation.

Les autres modifications des caractéristiques mentionnées à l'article 3 ne sont pas autorisées et ne peuvent faire l'objet d'une demande de modification.

**Art. 8. – Tarifs et critères d'implantation.**

I. – **Pour les installations de puissance inférieure ou égale à 100 kWc :**

Les installations de vente avec injection en totalité sont rattachées au périmètre d'équilibre de l'acheteur obligé et sont éligibles à un tarif d'achat pour la quantité injectée, nette de l'opération d'autoconsommation collective, le cas échéant, dans ce périmètre d'équilibre.

Sont éligibles au tarif Ta défini en annexe 1 les installations de vente avec injection en totalité de puissance installée inférieure ou égale à 9 kWc respectant les critères généraux d'implantation définis en annexe 2.

Sont éligibles au tarif Tb défini en annexe 1 les installations de vente avec injection en totalité non éligibles au tarif Ta, de puissance installée inférieure ou égale à 100 kWc respectant les critères généraux d'implantation définis en annexe 2.

Les installations de vente avec injection du surplus sont rattachées au périmètre d'équilibre de l'acheteur obligé et sont éligibles à une prime à l'investissement et à un tarif d'achat du surplus pour la quantité injectée, nette de l'opération d'autoconsommation collective, le cas échéant, dans ce périmètre d'équilibre.

Sont éligibles à la prime Pa définie en annexe 1 les installations de vente avec injection du surplus de puissance installée inférieure ou égale à 9 kWc respectant les critères généraux d'implantation définis en annexe 2. Les injections d'électricité sur le réseau public de distribution effectuées dans le cadre d'une installation de vente avec injection du surplus pour ces installations sont rémunérées à un tarif fixe de 10,0 c€/kWh non soumis à indexation.

Sont éligibles à la prime Pb définie en annexe 1 les installations de vente avec injection du surplus non éligibles à la prime Pa, de puissance installée inférieure ou égale à 100 kWc respectant les critères généraux d'implantation définis en annexe 2. Les injections d'électricité sur le réseau public de distribution effectuées dans le cadre d'une installation de vente avec injection du surplus pour ces installations sont rémunérées à un tarif fixe de 6,0 c€/kWh non soumis à indexation.

Le versement de la prime Pa et de la prime Pb sera réparti sur les cinq premières années de production de l'installation.

Les montants des tarifs Ta et Tb et les primes Pa et Pb sont définis, selon les modalités précisées en annexe 1, en fonction du trimestre tarifaire durant lequel le producteur a envoyé la demande complète de raccordement au gestionnaire de réseau auquel l'installation est raccordée.

## II. – Pour les installations de puissance inférieure à 500 kWc et supérieure à 100 kWc :

Les installations de vente avec injection en totalité ou en surplus de puissance installée supérieure strictement à 100 kWc et inférieure ou égale à 500 kWc respectant les critères généraux d'implantation définis en annexe 2 sont rattachées au périmètre d'équilibre de l'acheteur obligé et sont éligibles, pour la quantité injectée, nette de l'opération d'autoconsommation collective, le cas échéant, dans ce périmètre d'équilibre au tarif Tc défini en annexe 1.

Le montant du tarif Tc est défini, selon les modalités précisées en annexe 1, en fonction du trimestre tarifaire durant lequel le producteur a envoyé la demande complète de raccordement au gestionnaire de réseau auquel l'installation est raccordée.

## III. – Pour toutes les installations :

Les installations de puissance installée inférieure ou égale à 500 kWc sont éligibles à la prime à l'intégration paysagère définie en annexe 1, si elles respectant les critères d'intégration paysagère définis en annexe 2 et si la demande complète de raccordement est effectuée au plus tard deux ans après l'entrée en vigueur du présent arrêté.

Cette prime est versée tant que la somme des puissances cumulées sur une année des installations bénéficiaires est inférieure aux plafonds indiqués en annexe 1. Si la somme des demandes dépasse le plafond durant une année, la prime est versée par ordre de réception des demandes jusqu'à épuisement du plafond.

Cette prime peut être cumulée avec les primes et tarifs mentionnés aux I et II du présent article.

### Art. 9. – Indexation.

Chaque contrat d'achat comporte les dispositions relatives à l'indexation des tarifs qui lui sont applicables. Cette indexation s'effectue à chaque date anniversaire de la prise d'effet du contrat d'achat, par l'application du coefficient L défini ci-après :

$$L = 0,8 + 0,1 (ICH_{Trev-TS}/ICH_{Trev-TSo}) + 0,1 (FM0ABE0000/ FM0ABE0000o),$$

formule dans laquelle :

1° ICH<sub>Trev-TS</sub> est la dernière valeur définitive connue au 1<sup>er</sup> novembre précédant la date anniversaire de la prise d'effet du contrat d'achat de l'indice du coût horaire du travail révisé (tous salariés) dans les industries mécaniques et électriques ;

2° FM0ABE0000 est la dernière valeur définitive connue au 1<sup>er</sup> novembre précédant la date anniversaire de la prise d'effet du contrat d'achat de l'indice des prix à la production de l'industrie française pour le marché français, ensemble de l'industrie, A10 BE, prix départ usine ;

3° ICH<sub>Trev-TSo</sub> et FM0ABE0000o sont les dernières valeurs définitives connues au 1<sup>er</sup> novembre précédant la date de prise d'effet du contrat d'achat.

### Art. 10. – Plafonnement de l'énergie susceptible d'être achetée.

L'énergie annuelle achetée par le co-contractant, est égale à l'énergie produite par l'installation, déduction faite des consommations des auxiliaires nécessaires à son fonctionnement en période de production et, le cas échéant, de l'énergie utilisée dans le cadre d'une opération d'autoconsommation visée à l'article L. 315-1 ou L. 315-2 du code de l'énergie, et injectée sur le réseau public de distribution.

Elle est calculée à partir de la date anniversaire de prise d'effet du contrat d'achat et est plafonnée. Le plafond est défini :

1° pour les installations de puissance installée inférieure ou égale à 100 kWc comme le produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures.

L'énergie achetée par le co-contractant au-delà de ce plafond est rémunérée à un tarif fixe de 5 c€/kWh non soumis à indexation ;

2° pour les installations de puissance installée strictement supérieure à 100 kWc et inférieure ou égale à 500 kWc comme le produit de la puissance installée par une durée de 1 100 heures.

L'énergie achetée par le co-contractant au-delà de ce plafond est rémunérée à un tarif fixe de 4 c€/kWh non soumis à indexation.

**Art. 11. – Démantèlement.**

Le producteur est tenu de récupérer les éléments de son installation (système photovoltaïque et éléments assurant la transmission et la transformation du courant électrique) lors du démantèlement et à les confier à un organisme spécialisé dans le recyclage de ces dispositifs. Le cas échéant, il acquitte les frais de recyclage demandés par cet organisme.

**Art. 12. – Résiliation anticipée du contrat d'achat à la demande du producteur.**

Le contrat d'achat peut être résilié avant sa date d'échéance sur demande du producteur.

La demande de résiliation anticipée du contrat d'achat par le producteur indique la date de résiliation effective du contrat d'achat. Elle doit parvenir à l'acheteur obligé par lettre recommandée avec accusé de réception avec un délai minimal de préavis de trois mois.

La demande de résiliation anticipée du contrat d'achat par le producteur donne lieu au versement à l'acheteur obligé dans un délai de 60 jours à compter de la date de résiliation d'une indemnité correspondant aux sommes actualisées perçues et versées au titre de l'obligation d'achat dans les conditions prévues à l'article R. 314-9 du code de l'énergie.

Par exception à l'alinéa précédent, la résiliation anticipée à la demande du producteur ne donne pas lieu au versement de l'indemnité en cas d'arrêt définitif de l'activité conformément aux dispositions du dernier alinéa de l'article R. 314-9, sous réserve du démantèlement de l'installation. Le producteur fournit au préfet de région les justificatifs correspondants. Le cas échéant, le préfet de région informe le producteur et le co-contractant que la résiliation ne donne pas lieu au versement de l'indemnité.

**Art. 13. – Obligation du producteur.**

Le producteur tient à disposition du préfet de région et de la Commission de régulation de l'énergie l'ensemble des documents prévus à l'article R. 314-14 du code de l'énergie.

Le producteur ne peut pas cumuler pour une même installation les primes et tarifs prévus à l'article 8 avec un autre soutien public financier à la production d'électricité, provenant d'un régime d'aides local, régional, national ou de l'Union européenne.

**Art. 14. – Bilans des demandes de contrat.**

A la fin de chaque trimestre civil, chaque gestionnaire de réseaux publics d'électricité transmet à la Commission de régulation de l'énergie, dans un délai de quinze jours à compter de la fin du trimestre civil, un bilan établi selon le modèle donné en annexe 4 des demandes complètes de raccordement formulées sur son périmètre de gestion au cours du trimestre civil écoulé.

Dans un délai de sept jours à compter de la réception des bilans mentionnés à l'alinéa précédent la Commission de régulation de l'énergie :

- transmet à la ministre en charge de l'énergie les valeurs des coefficients  $S_N$ ,  $V_N$ ,  $W_N$ ,  $S'_N$ ,  $V'_N$  et  $W'_N$  résultant de l'application de l'annexe 1 du présent arrêté, l'indice N représentant le trimestre civil sur lequel portent les bilans, ainsi que les données permettant de déterminer ces valeurs ;
- publie en ligne sur son site internet les valeurs des coefficients visés à l'alinéa précédent, la valeur du coefficient K visé en annexe 1, la valeur des tarifs Ta, Tb, Tc et des primes Pa et Pb résultant de l'application de l'annexe 1 suivant les différentes valeurs possibles des coefficients E et F pour le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil sur lequel portent les bilans, ainsi que la valeur des primes à l'intégration paysagère en vigueur. Elle tient à jour sur son site internet un tableau représentant l'ensemble des coefficients et valeurs de tarifs et primes déjà publiés.

Les tarifs et primes révisés entrent en vigueur au premier jour du trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil mentionné au 1<sup>er</sup> alinéa.

**Art. 15. – Dispositions transitoires.**

Sans préjudice de son application aux contrats d'achat en cours à la date de publication du présent arrêté et sous réserve des dispositions du présent article, l'arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3<sup>o</sup> de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale est abrogé, à l'exception de son annexe 6.

Une installation visée par l'arrêté du 9 mai 2017 mentionné à l'alinéa précédent pour laquelle une demande complète de raccordement a été déposée avant l'entrée en vigueur du présent arrêté peut conserver le bénéfice des conditions d'achat telles que définies par l'arrêté du 9 mai 2017 mentionné à l'alinéa précédent et sous réserve que l'achèvement de l'installation ait lieu avant la plus tardive des deux dates suivantes : dans un délai de dix-huit mois à compter de la date de demande complète de raccordement au réseau public par le producteur ou dans un délai de dix-huit mois à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.

Les dispositions de l'arrêté du 9 mai 2017 mentionné au 1<sup>er</sup> alinéa continuent à s'appliquer aux contrats en cours à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté et aux contrats signés postérieurement à cette date pour les installations mentionnées à l'alinéa précédent, ainsi qu'aux producteurs, cocontractants et gestionnaires de réseau pour ce qui concerne ces contrats.

**Art. 16.** – La directrice de l'énergie est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 6 octobre 2021.

*La ministre de la transition écologique,*  
Pour la ministre et par délégation :  
*La directrice de l'énergie,*  
S. MOURLON

*Le ministre de l'économie,*  
*des finances et de la relance,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*La directrice générale de la concurrence,*  
*de la consommation et de la répression des fraudes,*  
V. BEAUMEUNIER

## ANNEXES

### ANNEXE 1

#### TARIFS D'ACHAT ET PRIMES

1. Conformément à l'article R. 314-17 du code de l'énergie, l'énergie active est facturée à l'acheteur obligé sur la base des tarifs définis ci-dessous. Ils sont exprimés en c€/kWh hors TVA.

2. Pour chaque trimestre civil, représenté par l'indice  $i$ , il est défini un coefficient  $S_i$  et un coefficient  $S'_i$  en fonction de la somme des puissances crête des demandes complètes de raccordement pour des installations de puissance inférieure ou égale à 9 kWc sur l'ensemble du territoire métropolitain durant le trimestre civil, selon les dispositions suivantes :

Puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Ta ou de la prime Pa pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre civil $i$ , pour $i$ supérieur ou égal à 1	VALEUR du coefficient $S_i$	VALEUR du coefficient $S'_i$
Supérieure à 84 MWc	0,00113* (PDCR-42) + 0,0125	0,102
Supérieure à 42 MWc et inférieure ou égale à 84 MWc	0,00035* (PDCR-42) + 0,0125	0
Supérieure à 21 MWc et inférieure ou égale à 42 MWc	0,0125	0
Inférieure ou égale à 21 MWc	0,00035* (PDCR-21) + 0,0125	0

Formule dans laquelle :

PDCR est la puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Ta ou de la prime Pa pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre civil  $i$ .

3. Pour chaque trimestre civil, représenté par l'indice  $i$ , il est défini un coefficient  $V_i$  et un coefficient  $V'_i$  en fonction de la somme des puissances crête des demandes complètes de raccordement pour des installations de puissance strictement supérieure à 9 kWc et inférieure ou égale à 100 kWc effectuées sur l'ensemble du territoire métropolitain durant le trimestre civil, selon les dispositions suivantes :

Puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Tb ou de la prime Pb pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre civil $i$ pour $i$ supérieur ou égal à 1	VALEUR du coefficient $V_i$	VALEUR du coefficient $V'_i$
Supérieure à 272 MWc	0,00035* (PDCR-136) + 0,0125	0,102
Supérieure à 136 MWc et inférieure ou égale à 272 MWc	0,00035* (PDCR-136) + 0,0125	0
Supérieure à 68 MWc et inférieure ou égale à 136 MWc	0,0125	0
Inférieure ou égale à 68 MWc	0,00035* (PDCR-68) + 0,0125	0

Formule dans laquelle :

PDCR est la puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Tb ou de la prime Pb pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre civil  $i$ .

4. Pour chaque trimestre civil, représenté par l'indice  $i$ , il est défini un coefficient  $W_i$  et un coefficient  $W'_i$  en fonction de la somme des puissances crête des demandes complètes de raccordement pour des installations de



puissance strictement supérieure à 100 kWc et inférieure ou égale à 500 kWc effectuées sur l'ensemble du territoire métropolitain durant le trimestre civil, selon les dispositions suivantes :

Puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Tc pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre civil i pour i supérieur ou égal à 2	VALEUR du coefficient Wi	VALEUR du coefficient W'i
Supérieure à 530 MWc	0,0001796* (PDCR-265) + 0,0125	0,102
Supérieure à 265 MW et inférieure ou égale à 530 MWc	0,00035* (PDCR-265) + 0,0125	0
Supérieure à 132,5 MW et inférieure ou égale à 265 MWc	0,0125	0
Inférieure ou égale à 132,5 MWc	0,00035* (PDCR-132,5) + 0,0125	0

Pour le trimestre civil  $i = 1$ ,  $W_1 = 0$  et  $W'_1 = 0$ .

Formule dans laquelle :

PDCR est la puissance crête cumulée des installations souhaitant bénéficier du tarif Tc pour lesquelles une demande complète de raccordement a été effectuée durant le trimestre i.

5. Pour chaque installation, il est défini une puissance Q, exprimée en kWc et définie comme la puissance installée de l'ensemble des autres installations raccordées ou en projet sur le même site d'implantation que l'installation objet du contrat d'achat, et dont les demandes complètes de raccordement au réseau public de distribution ont été déposées dans les 18 mois avant ou après la date de demande complète de raccordement au réseau public de distribution de l'installation objet du contrat d'achat,

La notion de « même site » est évaluée au regard des définitions de l'article 2 et des dispositions de l'annexe 3 du présent arrêté.

6. Pour une installation de vente avec injection en totalité éligible au tarif Ta au sens de l'article 8 du présent arrêté, le tarif d'achat, exprimé en c€/kWh, applicable lorsque le producteur a effectué la demande complète de raccordement durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N, est défini par la formule suivante :

$$Ta = 17,89 \times E \times \delta(1 - S_1) \times \prod_{i=1}^{N-1} (1 - S'_i) \times \prod_{i=1}^{N-2} (1 - S_i) \times K_N$$

Pour une installation de vente avec injection du surplus éligible à la prime Pa au sens de l'article 8 du présent arrêté, la prime à l'investissement, exprimée en €/Wc, applicable lorsque le producteur a effectué la demande complète de raccordement durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N, est définie par la formule suivante :

$$Pa = 0,38 \times F \times \delta(1 - S_1) \times \prod_{i=1}^{N-1} (1 - S'_i) \times \prod_{i=1}^{N-2} (1 - S_i) \times K_N$$

formules dans lesquelles :

Les coefficients E et F sont définis en fonction de la puissance crête de l'installation, notée P et exprimée en kWc, et de la puissance Q définie au quatrième alinéa, de la façon suivante :

- si  $P + Q$  est supérieure à 9 kWc, alors  $E = 0$  et  $F = 0$  ;
- si  $P + Q$  est supérieure à 3 kWc et inférieure ou égale à 9 kWc, alors  $E = 0,85$  et  $F = 0,75$  ;
- si  $P + Q$  est inférieure ou égale à 3 kWc, alors  $E = 1$  et  $F = 1$ .

Le trimestre civil durant lequel l'arrêté est entré en vigueur correspond à l'indice  $N = 0$ , le suivant correspond à l'indice  $N = 1$  et ainsi de suite ;

Le symbole  $\delta(1 - S_1)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0 ou 1 et est égal à  $1 - S_1$  lorsque N est supérieur ou égal à 2 ;

Le symbole  $\prod_{i=1}^{N-2} (1 - S_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0, 1 ou 2, et est égal au produit des coefficients  $(1 - S_i)$  décrits au 2 de la présente annexe pour i variant de 1 à N - 2 lorsque N est supérieur ou égal à 3 ;

Le symbole  $\prod_{i=1}^{N-1} (1 - S'_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0 ou 1, et est égal au produit des coefficients  $(1 - S'_i)$  décrits au 2 de la présente annexe pour i variant de 1 à N - 1 lorsque N est supérieur ou égal à 2 ;

Le paramètre  $K_N$  est un coefficient d'indexation établi comme suit lorsque la demande complète de raccordement est effectuée durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N :

$$K_N = 0,5 \times \text{ICHTrev-TS} / \text{ICHTrev-TSo} + 0,5 \times \text{FM0ABE0000} / \text{FM0ABE0000o}$$

formule dans laquelle :

1° ICHTrev-TS est la dernière valeur définitive connue au premier jour du trimestre civil d'indice N, de l'indice du coût horaire du travail révisé (tous salariés) dans les industries mécaniques et électriques ;

2° FM0ABE0000 est la dernière valeur définitive connue au premier jour du trimestre civil d'indice N, de l'indice des prix à la production de l'industrie française pour le marché français, ensemble de l'industrie, A10 BE, prix départ usine ;

3° ICHTrev-TSo et FM0ABE0000o sont les dernières valeurs définitives connues au premier jour du trimestre civil d'indice N = 1.

Par exception, pour N = 0,  $K_o$  est pris égal à 1.

Le cas échéant, les valeurs du tarif Ta et de la prime Pa, calculées sans arrondi intermédiaire, sont arrondies à la seconde décimale.

7. Pour une installation de vente avec injection en totalité éligible au tarif Tb au sens de l'article 8 du présent arrêté, le tarif d'achat, exprimé en c€/kWh, applicable lorsque le producteur a effectué la demande complète de raccordement durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N, est défini par la formule suivante :

$$Tb = 9,47 \times E \times \delta(1 - V_1) \times \prod_{i=1}^{N-1} (1 - V'_i) \times \prod_{i=1}^{N-2} (1 - V_i) \times K_N$$

Pour une installation de vente avec injection du surplus éligible à la prime Pb au sens de l'article 8 du présent arrêté, la prime à l'investissement, exprimée en €/Wc, applicable lorsque le producteur a effectué la demande complète de raccordement durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N, est définie par la formule suivante :

$$Pb = 0,08 \times F \times \delta(1 - V_1) \times \prod_{i=1}^{N-1} (1 - V'_i) \times \prod_{i=1}^{N-2} (1 - V_i) \times K_N$$

formules dans lesquelles :

Le trimestre civil durant lequel l'arrêté est entré en vigueur correspond à l'indice N = 0, le suivant correspond à l'indice N = 1 et ainsi de suite ;

Le symbole  $\delta(1 - V_1)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0 ou 1 et est égal à  $1 - V_1$  lorsque N est supérieur ou égal à 2 ;

Le symbole  $\prod_{i=1}^{N-2} (1 - V_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0, 1 ou 2 et est égal au produit des coefficients  $(1 - V_i)$  décrits au 3 de la présente annexe pour i variant de 1 à N - 2 lorsque N est supérieur ou égal à 3 ;

Le symbole  $\prod_{i=1}^{N-1} (1 - V'_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0 ou 1, et est égal au produit des coefficients  $(1 - V'_i)$  décrits au 3 de la présente annexe pour i variant de 1 à N - 1 lorsque N est supérieur ou égal à 2 ;

Le paramètre  $K_N$  correspond au coefficient d'indexation défini au 6 ;

Les coefficients E et F sont définis en fonction de la puissance crête de l'installation, notée P et exprimée en kWc, et de la puissance Q définie au quatrième alinéa, de la façon suivante :

- si P + Q est supérieure à 100 kWc, alors E = 0 et F = 0 ;
- si P + Q est supérieure à 36 kWc et est inférieure ou égale à 100 kWc, alors E = 1 et F = 1 ;
- si P + Q est inférieure ou égale à 36 kWc, alors E = 1,15 et F = 2.

Le cas échéant, les valeurs du tarif Tb et de la prime Pb, calculée sans arrondi intermédiaire, sont arrondies à la seconde décimale.

8. Pour une installation éligible au tarif Tc au sens de l'article 8 du présent arrêté, le tarif d'achat, exprimé en c€/kWh, applicable lorsque le producteur a effectué la demande complète de raccordement durant le trimestre tarifaire qui suit le trimestre civil d'indice N, est défini par la formule suivante :

$$Tc = 9,8 \times \delta_2 \times \delta_3 \times \prod_{i=3}^{N-1} (1 - W'_i) \times \prod_{i=2}^{N-2} (1 - W_i) \times K_N$$

formule dans laquelle :

Le trimestre civil durant lequel l'arrêté est entré en vigueur correspond à l'indice N = 0, le suivant correspond à l'indice N = 1 et ainsi de suite ;

Le symbole  $\delta_2$  vaut 1 lorsque N vaut 0 ou 1 et vaut 0,9875 lorsque N est supérieur ou égal à 2 ;

Le symbole  $\delta_3$  vaut 1 lorsque N vaut 0, 1 ou 2 et vaut 0,9875 lorsque N est supérieur ou égal à 3 ;

Le symbole  $\prod_{i=2}^{N-2} (1 - W_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0, 1, 2 ou 3 et est égal au produit des coefficients  $(1 - W_i)$  décrits au 4 de la présente annexe pour i variant de 2 à N - 2 lorsque N est supérieur ou égal à 4 ;

Le symbole  $\prod_{i=3}^{N-1} (1 - W'_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0, 1, 2 ou 3, et est égal au produit des coefficients  $(1 - W'_i)$  décrits au 4 de la présente annexe pour i variant de 3 à N - 1 lorsque N est supérieur ou égal à 4 ;

Le paramètre  $K_N$  correspond au coefficient d'indexation défini au 6.

Le cas échéant, la valeur du tarif Tc, calculée sans arrondi intermédiaire, est arrondie par défaut à la seconde décimale.

9. Pour une installation éligible à la prime à l'intégration paysagère au sens de l'article 8 du présent arrêté, la prime à l'investissement (exprimée en €/Wc) est définie de la façon suivante :

Segment de puissance (kWc)	prime à l'intégration paysagère (€/Wc)	
	Pour les installations dont la demande complète de raccordement a été déposée à compter de la date d'entrée en vigueur de l'arrêté et jusqu'à la veille de la première date anniversaire de son entrée en vigueur, tant que la puissance crête cumulée n'excède pas 30 MW.	Pour les installations dont la demande complète de raccordement a été déposée à compter de la première date anniversaire d'entrée en vigueur de l'arrêté et jusqu'à la veille de la seconde date anniversaire de son entrée en vigueur tant que la puissance crête cumulée n'excède pas 115 MW.
< 100 kWc	0,238	0,133
100 à 250 kWc	0,235	0,128
250 à 500 kWc	0,233	0,125

## ANNEXE 2

### Critères généraux d'implantation

1. Une installation photovoltaïque respecte les critères généraux d'implantation lorsqu'elle remplit l'une des conditions suivantes :

1.1. Le système photovoltaïque est installé sur une toiture d'un bâtiment ou d'un hangar ou sur une ombrière et le plan du système photovoltaïque est parallèle au plan des éléments de couverture environnants ;

1.2. Le système photovoltaïque est installé sur une toiture plate d'un bâtiment ou d'un hangar ou sur une ombrière plate (pente inférieure à 5 %) ;

1.3. Le système photovoltaïque remplit une fonction d'allège, de bardage, de brise-soleil, de garde-corps, d'ombrière, de pergolas ou de mur-rideau.

### Critères d'intégration paysagère

1. Une installation photovoltaïque respecte les critères d'intégration paysagère lorsqu'elle respecte l'ensemble des conditions suivantes :

1.1. Le système photovoltaïque est installé sur la toiture d'un bâtiment ou d'un hangar. Les modules photovoltaïques remplacent les éléments de couverture traditionnels et assurent la fonction d'étanchéité du toit.

1.2. Le système photovoltaïque est installé sur une toiture inclinée de pente comprise entre 10 et 75°.

1.3. Les modules photovoltaïques réalisent l'étanchéité par chevauchement ou par emboîtement.

1.4. Le système photovoltaïque fait l'objet d'un avis technique favorable délivré par la commission d'experts dédiée aux procédés photovoltaïques, adossée au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Celui-ci est en vigueur à la date de demande complète de raccordement.

1.5. Le système photovoltaïque recouvre au moins 80 % de la surface de toiture, déduction faite des pénétrations de toiture (cheminées, sorties de toiture, fenêtres de toit, etc.).

## ANNEXE 3

### RÈGLES POUR ÉTABLIR LES CONTOURS DES SITES D'IMPLANTATION

En général, deux installations distantes de moins de cent (100) mètres sont considérées comme implantées sur un même site.

Par exception à l'alinéa précédent, deux installations photovoltaïques peuvent être considérées comme implantées sur des sites distincts :

1° Lorsqu'elles sont implantées sur des bâtiments, hangars ou ombrières appartenant à des propriétaires indépendants.

Pour les personnes physiques, deux personnes distinctes sont réputées indépendantes. Pour les personnes morales, l'indépendance des propriétaires s'évalue en particulier au regard du contrôle direct, indirect ou conjoint au sens de l'article L. 233-3 et L. 233-4 du code de commerce ;

2° Lorsqu'elles sont implantées sur des bâtiments, hangars ou ombrières destinés à des usages distincts détenus par une même personne morale de droit public.

Par exception au premier alinéa, deux bâtiments, hangars ou ombrières exclusivement destinés à l'usage d'habitation au sens de l'article R. 311-1-1 du code de la construction et de l'urbanisme et distantes de moins de cent (100) mètres sont considérés comme des sites distincts dès lors que le demandeur présente un document émanant d'un architecte qui atteste que l'un et l'autre de ces bâtiments pourrait assurer ses fonctions en l'absence du deuxième bâtiment. Dans ce cas, le tarif auquel l'installation est éligible au sens de l'article 8 du présent arrêté est diminué de dix pourcents.

## ANNEXE 4

INFORMATIONS À FOURNIR DANS LE BILAN TRIMESTRIEL DES DEMANDES COMPLÈTES DE RACCORDEMENT EFFECTUÉ PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX PUBLICS D'ÉLECTRICITÉ EN DIRECTION DE LA COMMISSION DE RÉGULATION DE L'ÉNERGIE

Dans le bilan trimestriel qu'il adresse à la Commission de régulation de l'énergie, chaque gestionnaire de réseau public d'électricité inclut *a minima* le tableau ci-dessous complété en fonction des demandes complètes de raccordement reçues pour le trimestre considéré. Chaque gestionnaire de réseau précise également le nombre d'installations ayant déclaré un dispositif de stockage, ainsi que la puissance cumulée correspondante, pour chacune des catégories mentionnées à la troisième colonne du tableau suivant.

NATURE DE L'EXPLOITATION	DEMANDES COMPLÈTES DE RACCORDEMENT reçues durant le trimestre considéré	PUISSANCE CRÊTE de l'installation (kWc)	NOMBRE DE DEMANDES complètes de raccordement reçues	PUISSANCE CRÊTE CUMULÉE des demandes complètes de raccordement reçues (kWc)	Installation souhaitant bénéficier en sus de la prime à l'intégration paysagère (oui/non)
Installations de vente avec injection en totalité	Installations souhaitant bénéficier du tarif Ta	Inférieure ou égale à 3 kWc			
		Supérieure à 3 kWc et inférieure ou égale à 9 kWc			
	Installations souhaitant bénéficier du tarif Tb	Inférieure ou égale à 36 kWc			
		Supérieure à 36 kWc et inférieure ou égale à 100 kWc			
	Installations souhaitant bénéficier du tarif Tc	Supérieure à 100 kWc et inférieure ou égale à 500 kWc			
Installations de vente avec injection du surplus	Installations souhaitant bénéficier de la prime Pa	Inférieure ou égale à 3 kWc			
		Supérieure à 3 kWc et inférieure ou égale à 9 kWc			
	Installations souhaitant bénéficier de la prime Pb	Inférieure ou égale à 36 kWc			
		Supérieure à 36 kW et inférieure ou égale à 100 kW			
	Installations souhaitant bénéficier du tarif Tc	Supérieure à 100 kWc et inférieure ou égale à 500 kWc			

## ANNEXE 5

**1.1.** Le signe de qualité mentionné au 3° de l'article 4 du présent arrêté répond à un référentiel d'exigences de moyens et de compétences et est délivré par un organisme accrédité par le Comité français d'accréditation ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

**1.2.** Pour les travaux d'installation d'une unité de production d'électricité photovoltaïque, et lorsque les compétences mentionnées au 1.1 de cette présente annexe sont acquises grâce à la formation continue, celle-ci est dispensée par un organisme de formation respectant un cahier des charges défini par le point 7 de cette présente annexe. Le respect de ce cahier des charges est contrôlé par un organisme ayant passé une convention avec l'Etat.

**2.** Les signes de qualité mentionnés en 1.1 de la présente annexe sont des signes de qualité conformes à un référentiel qui porte notamment sur la reconnaissance des capacités professionnelles, techniques et financières de l'entreprise pour la conception et la réalisation de travaux de qualité. Ce référentiel est réputé satisfaire aux exigences du présent arrêté dès lors qu'il remplit :

- soit les exigences de la norme NF X 50-091 ou équivalente et respecte les critères spécifiques ou additionnels définis aux points 3 de la présente annexe ;
- soit les exigences de la norme NF EN ISO 17065 ou équivalente et respecte les critères spécifiques ou additionnels définis aux points 4 de la présente annexe.

Les organismes accrédités pour délivrer ces signes de qualité, ou ayant déposé une demande d'accréditation pour délivrer ces signes de qualité et ayant reçu une décision positive de recevabilité opérationnelle de cette demande, passent une convention avec l'Etat. Le dossier de demande de conventionnement des organismes passant une convention avec l'Etat doit comporter les informations permettant de justifier du statut de l'organisme, de son respect des obligations sociales et fiscales, les référentiels d'évaluation du respect des exigences précisées à l'alinéa précédent ainsi que tout document de nature à justifier du respect de ces exigences.

La convention est conclue pour une durée de quatre années. La convention est modifiable ou renouvelable par avenant suivant la même procédure que celle suivie pour sa signature. L'organisme est tenu d'informer l'Etat de tout changement intervenant dans les informations composant le dossier de demande de conventionnement. Tout changement remettant en cause la recevabilité du dossier rend caduque la convention, sur notification de l'Etat.

Un compte rendu de l'activité concernée de l'organisme est adressé annuellement aux ministres chargés de la construction et de l'énergie. Ces derniers peuvent à tout moment contrôler les conditions d'exercice de l'activité de l'organisme.

### **3. Critères spécifiques ou additionnels à la norme NF X 50-091 ou équivalente**

#### **3.1. Objet du signe de qualité**

Les signes de qualité objet de la présente annexe répondent à un référentiel remplissant les exigences de la norme NF X 50-091 ou équivalente et les critères spécifiques et additionnels suivants. Les critères spécifiques viennent préciser le contenu de certaines exigences définies dans la norme NF X 50-091. Les critères additionnels sont à contrôler en sus.

Ces signes de qualité sont ci-après dénommés « qualification ». La qualification ne peut être délivrée à un installateur pour l'activité d'offre globale de prestation de services relevant de la « certification » décrite au § 4.1.

#### **3.2. Critères portant sur l'organisme de qualification**

L'organisme de qualification consultera le ministre chargé de l'énergie ainsi que l'agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie pour la définition et l'évolution du référentiel de qualification ainsi que la composition des organes de gouvernance de l'organisme de qualification.

#### **3.3. Exigences spécifiques au regard des pièces constitutives du dossier au titre des critères légaux, administratifs et juridiques**

L'entreprise demandant l'obtention d'une qualification pour les travaux mentionnés au point 1.2 de la présente annexe remplit les critères de régularité de situation administrative, fiscale, légale et sociale relevant de son activité.

L'organisme obtient les pièces justificatives directement auprès des organismes compétents, ou à défaut les demande auprès de l'entreprise. L'organisme vérifie ces pièces justificatives en conformité avec les dispositions des codes portant respectivement sur la législation, fiscale, sociale ou du travail et, le cas échéant, les dérogations permises.

#### **3.4. Exigences spécifiques ou additionnelles relatives aux critères techniques d'évaluation pour la délivrance de la qualification**

Dans l'hypothèse où l'entreprise dispose de plusieurs établissements distincts, l'organisme de qualification doit demander que l'ensemble des exigences soit respecté au niveau de chaque établissement (siège et établissements secondaires) réalisant des travaux pour lesquels la qualification est demandée.

##### **3.4.1. Critères de régularité et de compétences de l'entreprise**

L'entreprise demandant l'obtention d'une qualification pour les travaux mentionnés au point 1.2 remplit des critères financiers, de compétences professionnelles, de moyens techniques et de moyens humains pour la catégorie de travaux concernée.

L'entreprise fournit en outre la preuve de maîtrise des connaissances d'un ou plusieurs responsables techniques de chantier désignés par établissement selon les exigences de l'article 3.4.1.1 du présent arrêté.

##### **3.4.1.1. Le(s) responsable(s) technique(s) doit (doivent) maîtriser *a minima* les connaissances associées aux thématiques suivantes :**

Formation initiale qualifiante et/ou diplômante ou formation continue spécifique conformément aux dispositions du 5 de la présente annexe, avec un contrôle de connaissances sur le volet théorique et le volet pratique, agréée par les pouvoirs publics et portant *a minima* sur les compétences associées aux contenus suivants :

- état du marché et des ressources ;
- aspects écologiques et logistiques ;
- sécurité des installations ;
- subventions et aides publiques ;
- solutions technologiques ;
- aspects économiques et de rentabilité ;
- conception, installation et entretien ;
- législation nationale et normes européennes.

La preuve de la maîtrise des connaissances est demandée au niveau de chaque responsable technique désigné.

### 3.4.2. Critères de sous-traitance

L'entreprise assume l'entière responsabilité des travaux donnés en sous-traitance.

L'organisme de qualification devra informer les entreprises de leurs obligations d'information de leurs clients et de respect des dispositions législatives et réglementaires en matière de sous-traitance. L'entreprise assure tout ou partie de la fourniture et de la pose des équipements utilisés.

Dans le cadre de la qualification, l'organisme définit un seuil maximal de sous-traitance de l'installation afin de s'assurer du maintien du savoir-faire de l'entreprise. Ce seuil prend en compte les spécificités de modèle économique et de saisonnalité de l'activité d'installateur de modules photovoltaïques. Ce seuil sera ainsi apprécié par qualification, dans une plage de 30 à 50 % du chiffre d'affaires relevant de la pose.

L'entreprise ne peut sous-traiter les travaux relevant de la qualification qu'à des entreprises elles-mêmes titulaires de la qualification.

### 3.4.3. Références et critères portant sur la qualité des travaux

Pour la délivrance de la qualification, l'organisme de qualification doit fixer les critères techniques et le nombre des références achevées sur les quarante-huit derniers mois, représentatives des activités d'installation de modules photovoltaïques. Ce nombre est *a minima* de deux références. Un contrôle documentaire est prévu sur ces références. L'organisme définit la manière dont les références sont documentées. Ces documents comprennent *a minima* le devis détaillé, la facture détaillée, attestation de conformité du Consuel et l'attestation de satisfaction du client.

En l'absence de références, une délivrance de qualification probatoire est acceptée si elle ne dépasse pas deux ans.

### 3.4.4. Contrôle de réalisation

a) Au plus tard à l'achèvement de la deuxième réalisation après la qualification, ou à défaut dans les 12 premiers mois, l'organisme délivrant une qualification effectue un premier contrôle sur une réalisation de l'entreprise, postérieure à la qualification. Si aucun chantier n'a été réalisé dans les 12 premiers mois, le premier contrôle peut être effectué sur une réalisation de l'entreprise antérieure à la qualification. L'organisme délivrant une qualification effectue également des contrôles annuels sur un échantillon correspondant à la moyenne des installations d'une entreprise chaque année. Le nombre minimal d'installations à contrôler est calculé par la formule suivante :

- si  $N_{ipv} \leq 500$  installations :  $N_{tests} = 7 \% N_{ipv}$  ;
- si  $N_{ipv} > 500$  installations :  $N_{tests} = 35 + 3 \% (N_{ipv} - 500)$ .

$N_{ipv}$  est le nombre annuel moyen d'installation de puissance inférieure à 500 kWc réalisé par l'entreprise.

A cet effet, l'organisme agréé mentionné au D. 342-20 du code de l'énergie transmet chaque mois à l'organisme délivrant la qualification la liste des installations réalisées par les entreprises concernées. Ces contrôles ont pour objectif d'évaluer la conformité aux règles de l'art des prestations réalisées ainsi que le respect des exigences relatives aux éléments du service rendu par l'entreprise au client, selon les exigences définies à l'article 6.

b) L'organisme délivrant la qualification doit définir les suites des résultats de ce contrôle dans le cadre de l'instruction ou de la procédure de suivi et établit un bilan annuel des malfaçons constatées afin d'actualiser son référentiel de contrôle en conséquence.

### 3.4.5. Critères portant sur la sinistralité de l'entreprise

L'entreprise fournit à l'organisme de qualification, lors de l'octroi ou du renouvellement du signe de qualité, un relevé de sinistralité couvrant les quatre dernières années délivré par son assureur. L'organisme de qualification évalue le relevé de sinistralité de l'entreprise sur les quatre dernières années et en tiendra compte lors de la décision d'attribution de la qualification. Les dispositions techniques de mise en œuvre de ce paragraphe sont précisées dans la convention citée au point 2 de la présente annexe.

## 3.5. Exigences relatives aux modalités de traitement des réclamations, procédures de suspension et de retrait

L'organisme doit prévoir une procédure de traitement des réclamations émanant des clients des entreprises titulaires de la qualification, qui peut conduire à la suspension ou au retrait de la qualification.

Dans ces procédures, l'organisme de qualification doit prévoir des dispositions proportionnées et graduées prévoyant notamment la suspension ou le retrait de la qualification.

Cette échelle de sanctions doit intégrer des procédures concernant notamment :

- un contrôle de réalisation de chantier supplémentaire en cas de contrôle de réalisation présentant des non-conformités ;
- la suspension de la qualification en cas de départ du (ou des) responsable(s) technique(s) et de son non-remplacement dans un délai de six mois ;
- la suspension ou le retrait en cas d'absences d'actions correctives suite à une non-conformité lors des contrôles de réalisation ;
- la suspension ou le retrait en cas de réclamation fondée d'un tiers ou de condamnations pour pratiques commerciales illicites.

## 4. Critères spécifiques ou additionnels à la norme NF EN ISO/CEI 17065 ou équivalente

### 4.1. Objet du signe de qualité

Pour les besoins de la présente annexe, on définit par « contractant général » l'entreprise qui est l'unique titulaire du marché de conception et de réalisation de l'ouvrage photovoltaïque et, à ce titre, en prend l'entière responsabilité vis-à-vis du maître d'ouvrage. Cette entreprise doit, en outre, être en mesure de proposer au maître d'ouvrage une offre de maintenance de cet ouvrage.

L'offre globale de prestation de services du contractant général doit comporter, *a minima*, les éléments suivants :

En ce qui concerne la conception de l'ouvrage photovoltaïque :

- réalisation des documents de développement de l'installation photovoltaïque ;
- réalisation des documents d'exécution du chantier ;
- réalisation du dossier des ouvrages exécutés (DOE) ou équivalent.

En ce qui concerne la réalisation de l'ouvrage photovoltaïque :

- réalisation de l'ensemble des travaux concourant à la création de l'ouvrage photovoltaïque, et incluant l'ensemble des fournitures ;
- gestion et organisation du chantier ;
- gestion de la qualité et de la sécurité du chantier.

En ce qui concerne la maintenance de l'ouvrage photovoltaïque :

- rapatriement et traitement des données de production de l'installation photovoltaïque ;
- maintenance préventive et corrective ;
- pilotage à distance ;
- diagnostic et reporting.

En ce qui concerne les couvertures assurantielles : mise en place des assurances professionnelles et constructeur couvrant l'ensemble des travaux et prestations réalisées (conception, réalisation, et maintenance).

Sont ainsi concernés par le point 4 de la présente annexe, les seuls signes de qualité portant sur la capacité d'un contractant général à proposer une telle offre globale ainsi que sa capacité à assurer l'accompagnement du maître d'ouvrage tout au long du projet. Ce signe de qualité, délivré selon un référentiel, remplit les exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17065 et les exigences complémentaires qui suivent. Ce signe de qualité est ci-après dénommé « certification ».

Ce signe de qualité est délivré par un organisme de certification accrédité. Dans son référentiel de certification, l'organisme doit exiger et contrôler que le contractant général est en capacité de proposer une offre globale de prestation de services répondant aux critères ci-dessus. A défaut, il doit refuser la candidature et l'orienter vers une procédure de qualification.

### 4.2. Critères portant sur l'organisme de certification

L'impartialité et la neutralité de l'organisme doivent notamment être garanties par la participation équilibrée de représentants de la (ou des) branche(s) professionnelle(s), des fournisseurs concernés, de clients et d'institutionnels dont les modalités de désignation et de participation doivent être définies, documentées et mentionnées dans le dossier de demande de conventionnement. En particulier, l'organisme de certification doit s'assurer que pour l'élaboration de ses référentiels il a consulté les représentants de tous les intérêts ci-dessus, sans prédominance de l'un par rapport aux autres. L'organisme de certification consultera le ministre chargé de l'énergie ainsi que l'agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie pour la définition et l'évolution du référentiel de certification ainsi que la composition des organes de gouvernance de l'organisme de certification.

### 4.3. Exigences relatives aux critères d'évaluation pour la délivrance de la certification

Dans l'hypothèse où l'entreprise possède plusieurs établissements distincts, l'organisme de certification doit demander que l'ensemble des exigences soit respecté au niveau de chaque établissement réalisant des prestations pour lesquelles la certification a été demandée.

#### 4.3.1. Critères portant sur la situation administrative, les moyens humains, compétences et moyens matériels de l'entreprise

L'entreprise demandant l'obtention d'une certification remplit des critères de régularité de situation administrative, fiscale, légale et sociale.

Les documents listés ci-après, fournis par l'entreprise ou récupérés directement par l'organisme, constituent le dossier au titre des critères administratifs, fiscaux, légaux et sociaux :

- au titre de la justification de l'existence légale ;
- extrait du *Kbis* et/ou inscription à la chambre des métiers ;
- immatriculation INSEE : SIREN, SIRET des établissements demandeurs le cas échéant, et code NACE ;
- au titre de la justification du respect des obligations sociales : attestation de l'URSSAF datée de moins de trois mois à la date du dépôt du dossier de demande ;
- au titre du respect des obligations légales : attestations d'assurances en responsabilité civile et en responsabilité civile décennale en cours de validité à la date du dépôt de dossier.

Pour répondre à ces exigences, les entreprises étrangères doivent produire les documents équivalents délivrés par les services et autorités compétentes du pays où elles exercent.

#### 4.3.1.1. Critères financiers

L'organisme de certification doit exiger de l'entreprise des informations financières sur au moins ses deux derniers exercices comptables clos. Il établit les conditions d'utilisation de ces informations dans son système de certification. Il peut rapprocher ces données comptables d'autres éléments recueillis pour vérifier la cohérence et l'adéquation des moyens du demandeur, voire apprécier sa santé financière.

#### 4.3.1.2. Critères d'exclusion

L'organisme de certification doit exclure toute entreprise dont le dirigeant ou un de ses représentants mandatés a fait l'objet depuis moins de cinq ans d'un jugement ayant autorité de chose jugée et dont il a eu connaissance, constatant sa participation à une organisation criminelle, une corruption, une fraude, un blanchiment de capitaux ou un délit affectant sa moralité dans l'exercice de sa profession.

#### 4.3.1.3. Moyens humains

L'organisme de certification définit l'ensemble des exigences à respecter par l'entreprise, portant sur les moyens en ressources humaines identifiés par exemple par l'effectif du personnel, sa formation initiale ou continue, son positionnement dans les conventions collectives, son expérience professionnelle et, le cas échéant, ses habilitations. L'évaluation de ces ressources humaines doit concerner tous les niveaux du personnel du demandeur (dirigeants, cadres, techniciens, exécutants). Les moyens humains couvrent, *a minima*, des compétences en étude, coordination de chantier et de conseil relevant d'une offre globale de rénovation énergétique de bâtiment.

De plus, l'organisme de certification doit exiger de l'entreprise qu'elle désigne un ou plusieurs responsables techniques de chantier par établissement (siège et établissements secondaires) et pour lequel ou lesquels elle fournit la preuve de maîtrise de leurs connaissances selon les dispositions du 5 de la présente annexe.

#### 4.3.1.4. Moyens matériels

L'organisme de certification définit l'ensemble des exigences à respecter par l'entreprise, portant sur les moyens matériels de réalisation des prestations concernées, par exemple des moyens d'études, de conseil, de réalisation et de contrôle. L'entreprise doit notamment disposer d'un minimum de moyens d'étude, de coordination de chantier et de conseil. L'organisme de certification doit définir vis-à-vis de la certification les limites acceptables en matière de recours à des moyens techniques extérieurs.

#### 4.3.1.5. Sous-traitance

Les activités du contractant général défini au 4.1 de la présente annexe peuvent faire l'objet d'une sous-traitance hormis l'accompagnement du maître d'ouvrage tout au long du projet. L'organisme de certification doit vérifier que le contractant général dispose en propre d'un minimum de ressources humaines, qu'il est en capacité de maîtriser techniquement tout recours à la sous-traitance, qu'il dispose des compétences internes pour l'étude de productible, l'implantation d'une installation, la qualification des matériels retenus, la coordination des chantiers, la rédaction des contrats et des cahiers des clauses techniques particulières, et qu'il assume l'entière responsabilité des travaux donnés en sous-traitance.

Le contractant général ne peut sous-traiter tout ou partie des travaux qu'auprès d'entreprises disposant de signes de qualité relevant des travaux d'installation photovoltaïque et répondant aux exigences du point 2 de la présente annexe.

Par exception aux dispositions de l'alinéa précédent, le contractant général peut sous-traiter tout ou partie des travaux auprès d'entreprises ne disposant pas des signes de qualité définis à la présente annexe, uniquement s'il met en œuvre les moyens et les dispositions nécessaires afin de garantir la qualité et la maîtrise de la (des) prestation(s) sous-traitée(s) selon les dispositions ci-dessous, vérifiées périodiquement par l'organisme certificateur :

- décrire la méthode utilisée pour la sélection des sous-traitants, leur référencement et leur évaluation ;
- établir une liste des sous-traitants référencés et évalués en cours de validité, et définir les prestations sous-traitées ;
- tenir à jour les informations pour les sous-traitants référencés ;
- disposer d'un engagement ou d'un contrat de sous-traitance ;
- disposer des éléments permettant de prouver que le sous-traitant possède la capacité à réaliser l'activité sous-traitée (moyens humains, habilitations, matériels et financiers adaptés au lot sous-traité) et disposer des assurances en cours de validité correspondant à la nature des prestations réalisées en sous-traitance et aux systèmes photovoltaïques mis en œuvre ;
- mettre en place une procédure de vérification de la conformité des activités sous-traitées ;
- réaliser des contrôles des sous-traitants sur chantiers ;
- avoir les moyens d'évaluer et de suivre leurs compétences, d'enregistrer les résultats et mettre en œuvre les actions correctives le cas échéant.

Les entreprises sous-traitantes ne doivent en aucun cas mentionner ou faire référence au signe de qualité du contractant général pour lequel elles réalisent des activités qui lui ont été sous-traitées.

L'organisme de certification devra informer le contractant général des obligations d'information de leurs clients et de respect des dispositions législatives et réglementaires en matière de sous-traitance. Le contractant général doit tenir à disposition de l'organisme de certification les justificatifs attestant du respect des exigences ci-dessus.



### 4.3.2. Critères portant sur la qualité des travaux

#### 4.3.2.1. Références de réalisations

L'organisme de certification définit l'ensemble des exigences à respecter par l'entreprise, portant sur des références de réalisations effectuées par l'entreprise et sur les activités faisant l'objet de la demande de certification.

L'organisme de certification doit demander à l'entreprise de démontrer son expérience par la présentation d'une liste de références récentes et/ou d'un certain nombre de références détaillées. L'organisme de certification doit vérifier au travers de ces références que les réalisations présentées par le demandeur correspondent bien à la définition de la certification sollicitée. L'organisme de certification doit fixer les critères techniques et le nombre des références de chantiers achevés sur les quarante-huit derniers mois, représentatives des activités pour lesquelles l'entreprise demande la certification ; ce nombre doit être *a minima* de deux.

Ces références font l'objet d'un contrôle documentaire par l'organisme de certification, y compris l'évaluation énergétique qui doit être fournie. L'organisme doit, au moins par sondage, interroger directement les clients, prescripteurs ou contrôleurs techniques, sur les conditions de réalisation d'une ou de plusieurs des références de l'entreprise. L'organisme définit la manière dont les références sont documentées. Ces documents comprennent *a minima* le devis, la facture, le rapport d'évaluation énergétique et l'attestation ou l'enquête de satisfaction du client.

#### 4.3.2.2. Contrôle de réalisation

a) Au plus tard à l'achèvement de la deuxième réalisation après la certification, ou à défaut dans les 12 premiers mois, l'organisme délivrant une certification effectue un premier contrôle sur une réalisation de l'entreprise, postérieure à la certification. Si aucun chantier n'a été réalisé dans les 12 premiers mois, le premier contrôle peut être effectué sur une réalisation de l'entreprise antérieure à la certification.

L'organisme certificateur s'assure que le contractant général effectue des contrôles annuels sur un échantillon d'installations et d'interventions de maintenance annuelles.

Le nombre minimal d'installations à contrôler par le contractant général est calculé par la formule suivante :

- si  $N_{ipv} \leq 500$  installations :  $N_{tests} = 5 + 10 \% N_{ipv}$  ;
- si  $N_{ipv} > 500$  installations :  $N_{tests} = 55 + 5 \% (N_{ipv} - 500)$ .

$N_{ipv}$  est le nombre annuel d'installation de puissance inférieure à 500 kWc réalisé par l'entreprise.

Le contrôle des installations a pour objectif d'évaluer la conformité aux règles de l'art des prestations réalisées ainsi que le respect des exigences relatives aux éléments du service rendu par l'entreprise au client, selon les exigences définies au 6 de la présente annexe.

Le nombre minimal d'interventions de maintenance à contrôler par le contractant général est calculé par la formule suivante :

- si  $N_{mpv} \leq 2\ 000$  installations :  $N_{tests} = 1 + 3 \% N_{mpv}$  ;
- si  $N_{mpv} > 2\ 000$  installations :  $N_{tests} = 60$ .

$N_{mpv}$  est le nombre d'installations de puissance inférieure à 500 kWc sous contrat de maintenance.

Le contrôle des interventions de maintenance a pour objectif d'évaluer l'exhaustivité de la prestation effectuée ainsi que le respect des exigences relatives aux éléments du service rendu par l'entreprise au client.

b) Le contractant général doit définir les suites des résultats de ces contrôles et mettre en place les plans d'action adaptés pour correction des éventuels écarts, plans d'action qui seront audités par l'organisme certificateur.

#### 4.3.2.3. Procédure de suivi annuelle

L'organisme de certification doit prévoir une procédure de suivi annuelle. Cette procédure de suivi comporte *a minima* deux composantes :

- vérification des audits internes menés par l'entreprise certifiée. A cet effet, l'organisme agréé mentionné au D. 342-20 du code de l'énergie transmet chaque mois à l'organisme délivrant la certification la liste des installations réalisées par les entreprises concernées. L'organisme délivrant la certification doit définir les suites des résultats de ce contrôle dans le cadre de l'instruction ou de la procédure de suivi et établit un bilan annuel des malfaçons constatées afin d'actualiser son référentiel de contrôle en conséquence ;
- contrôle à partir d'éléments fournis par l'entreprise certifiée du respect des critères légaux, administratifs, juridiques et financiers ainsi que sur le maintien des moyens humains. En cas de modification susceptible de remettre en cause la certification obtenue, l'organisme de certification doit alors décider de maintenir la certification ou de lancer une procédure de révision de la certification.

#### 4.3.2.4. Critères portant sur la sinistralité de l'entreprise

L'entreprise fournit à l'organisme de certification, lors de l'octroi ou du renouvellement du signe de qualité, le relevé de sinistralité couvrant les quatre dernières années délivré par son assureur. L'organisme de certification évalue le relevé de sinistralité de l'entreprise sur les quatre dernières années et en tiendra compte lors de la décision d'attribution de la qualification.

### **4.3.3. Critères portant sur la nature du certificat et les dispositions de renouvellement, suspension et de retrait**

#### **4.3.3.1. Délivrance du certificat de certification**

La décision de certification se concrétise par la délivrance d'un certificat et par la publication des coordonnées du certifié et de sa certification au moyen de tout support permettant une information publique. L'organisme de certification atteste que le certifié satisfait à l'ensemble des critères définis dans son référentiel de certification. Le certificat doit permettre d'identifier le certifié et chacun de ses établissements couverts par la certification avec au minimum :

- le nom, l'adresse, la forme juridique et le nom du responsable légal du certifié ;
- le ou les domaines de la ou des certifications attribuées ;
- la ou les compagnies d'assurance auprès desquelles le certifié a déclaré être assuré ;
- la date d'effet, et la durée de validité de la certification ;
- la date d'échéance du certificat.

#### **4.3.3.2. Durée de validité**

L'organisme de certification doit prévoir la durée de validité de la certification, celle-ci ne pouvant excéder quatre ans.

#### **4.3.3.3. Procédure de renouvellement**

L'organisme de certification doit prévoir une procédure de renouvellement qui doit intervenir à l'issue de chaque période de validité et dans le cadre de laquelle l'entreprise doit se soumettre à un nouveau contrôle de réalisation sur chantier en cours ou achevé dans les mêmes conditions que celles définies au 4.3.2.2 ci-dessus.

#### **4.3.3.4. Exigences relatives aux modalités de traitement des réclamations, procédures de suspension et de retrait**

L'organisme de certification doit établir et publier une échelle de sanctions proportionnées et graduées à l'encontre de l'entreprise certifiée applicable en cas de manquement à ses obligations vis-à-vis de l'organisme, de clients ou de tiers. Cette échelle de sanctions peut entraîner un avertissement, une suspension ou un retrait de la certification et, s'il y a lieu, une action en justice (par exemple dans le cas d'une utilisation frauduleuse de la certification). Cette échelle de sanctions, doit intégrer des procédures concernant notamment :

- un contrôle de réalisation de chantier supplémentaire en cas de contrôle de réalisation présentant des non-conformités ;
- la suspension de la certification en cas de départ du (ou des) responsable(s) technique(s) et de son non-remplacement dans un délai de six mois ;
- la suspension ou le retrait en cas d'absences d'actions correctives suite à une non-conformité lors des contrôles de réalisation ;
- la suspension ou le retrait en cas de réclamation fondée d'un tiers ou de condamnations pour pratiques commerciales illicites.

### **5. Précisions sur la formation**

Tout nouveau responsable technique d'une entreprise candidate à l'obtention d'un signe de qualité mentionné au point 2 de la présente annexe doit avoir suivi avec succès une formation initiale qualifiante et/ou diplômante ou une formation continue respectant le cahier des charges défini par le point 7 de cette présente annexe, auprès d'un organisme de formation agréé par un organisme ayant passé une convention avec l'Etat conformément au 1.2 de la présente annexe, ci-après dénommé « organisme de contrôle de la formation ». La liste des organismes de contrôle de la formation est tenue à jour sur les sites internet du ministère chargé de l'énergie. Le cahier des charges précise les exigences relatives aux objectifs de la formation, à l'architecture de la formation, à la plate-forme technique associée, aux modalités de contrôle des connaissances des stagiaires et à la reconnaissance des compétences des formateurs. En alternative à la preuve de formation initiale et/ou continue dans le domaine du signe de qualité, un responsable technique peut faire valider ses compétences par la réussite à un contrôle individuel de connaissances selon les dispositions du § 5.9 de la présente annexe.

**5.1.** L'organisme de formation est en règle vis-à-vis de ses obligations administratives, fiscales et sociales, et dispose de moyens humains et matériels adaptés à la formation qu'il délivre.

**5.2.** L'organisme de formation met en œuvre une démarche d'amélioration continue comprenant notamment :

- la prise en compte des propositions d'amélioration sur les méthodes et moyens pédagogiques utilisés ;
- la réception et le traitement des réclamations émanant des stagiaires ou des entreprises qui emploient les stagiaires.

**5.3.** L'organisme de formation adresse, pour la formation dont le cahier des charges est détaillé au point 7 et qu'il souhaite dispenser, à un organisme de contrôle de la formation un dossier de demande d'agrément comportant :

- les informations permettant de justifier du statut de l'organisme de formation et du respect des exigences définies au point 5.1 ;

- les informations permettant de justifier des capacités professionnelles, techniques et financières de l'organisme de formation pour la conception et la réalisation de la formation ;
- les documents justifiant du respect des exigences du point 5.2 ;
- un descriptif détaillé des moyens techniques destinés à mettre en œuvre la formation ;
- le programme de la formation précisant les méthodes et moyens pédagogiques pour chaque séquence ;
- le nom des formateurs reconnus compétents conformément au point 5.5.

L'organisme de contrôle de la formation accuse réception de la demande. A compter de la date de réception d'un dossier complet, il informe l'organisme de formation de sa décision dans un délai de deux mois. L'organisme de contrôle de la formation n'a avec l'organisme dispensant ou concevant la formation aucun lien de nature capitalistique ou de nature à nuire à l'impartialité de la délivrance de l'agrément.

**5.4.** La durée de validité d'un agrément d'organisme de formation est de quatre ans.

Au cours des 24 premiers mois de l'agrément, l'organisme de contrôle de la formation évalue l'organisme de formation au travers d'un audit aléatoire de la formation durant lequel sont évaluées notamment les compétences du formateur et la qualité de l'organisation de la formation. En outre, il effectue chaque année un suivi documentaire de l'organisme de formation permettant de s'assurer que les pièces mentionnées au point 5.3 n'ont pas changé significativement.

**5.5.** La formation est assurée exclusivement par un formateur agréé pour cette catégorie de formation par un organisme de contrôle de la formation.

**5.6.** L'organisme de contrôle de la formation reçoit, pour la formation dont le cahier des charges est détaillé au point 7 qu'il souhaite dispenser, un dossier de demande d'agrément du formateur comprenant son *curriculum vitae* et une copie de ses diplômes.

L'organisme de contrôle de la formation accuse réception de la demande.

Les compétences techniques et pédagogiques du formateur sont agréées suite à une audition par un jury mis en place par l'organisme de contrôle de la formation. Ce jury est organisé au moins une fois par an. Il est composé d'au moins un représentant de l'organisme de contrôle de la formation, d'un formateur de formateurs et d'un professionnel du bâtiment. Les membres du jury sont désignés pour chaque jury par l'organisme de contrôle de la formation. La délibération du jury s'effectue à la majorité simple.

**5.7.** La durée de validité d'un agrément de formateur est de quatre ans.

**5.8.** Chaque organisme de contrôle de la formation publie sur son site internet la liste des organismes de formation qu'il a agréés et dont l'agrément est en cours de validité, avec pour chacun d'entre eux :

- identité de l'organisme, coordonnées postales et téléphoniques, adresse internet, informations de localisation géographique ;
- date de validité de l'agrément de la formation.

Il tient à disposition des autres organismes de contrôle de la formation des organismes de formation, et du ministre en charge de l'énergie, la liste et les coordonnées des formateurs qu'il a agréés et dont l'agrément est en cours de validité.

**5.9.** Le contrôle individuel de connaissances des stagiaires porte sur l'ensemble des objectifs pédagogiques des volets théoriques et, le cas échéant, pratique des formations. Le contrôle individuel des connaissances théoriques des stagiaires est établi à partir d'un questionnaire à choix multiple ou d'un questionnaire à réponses courtes composé de trente questions. Pour chaque stagiaire, l'organisme de formation compose le questionnaire à partir d'un outil, fourni par l'organisme de contrôle de la formation qui a agréé l'organisme de formation, qui sélectionne les questions de manière aléatoire dans une base de données mise à jour et transmise aux organismes de contrôle de la formation par l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

L'organisme de formation organise le contrôle individuel des connaissances théoriques en fin de formation.

Le contrôle individuel des connaissances pratiques est réalisé, de manière ponctuelle ou continue pendant la session de formation, à partir d'études de cas ou de travaux pratiques sur plate-forme technique. La formation est considérée comme suivie avec succès si le stagiaire obtient au moins quatre-vingts pour cent de bonnes réponses aux questions posées dans le cadre du contrôle individuel de connaissances théoriques, et si son niveau est considéré comme satisfaisant par le formateur dans le cadre du contrôle individuel des connaissances pratiques.

**5.10.** Chaque organisme de contrôle de la formation transmet un rapport d'activité au ministre chargé de l'énergie et au ministre chargé de la construction au plus tard le 31 janvier de chaque année, comprenant pour l'année civile échue :

- la liste des organismes de formation agréés à jour, ainsi que leurs coordonnées, par catégorie de formation ;
- un bilan et une analyse des motifs de refus, suspension ou retrait d'agrément ;
- une synthèse des audits d'évaluation des formations et des suivis annuels effectués ;
- une synthèse des mesures prises en application de l'article 3 ;
- sur la base des informations que les organismes de formation agréés doivent lui transmettre : nombre de stagiaires, nombre de stagiaires ayant suivi une formation avec succès, taux de réussite et score moyen au contrôle individuel des connaissances théoriques ;
- la liste des formateurs agréés à jour, ainsi que leurs coordonnées ;

- le cas échéant, une synthèse des jurys d'agrément de formateurs.

## 6. Exigences quant aux contrôles de réalisation

L'auditeur devra vérifier les points suivants :

- remise d'un devis descriptif détaillé des travaux (marques, modèles et estimation du productible en kWh/an) ;
- réalisation des travaux en conformité avec les règles de l'art ;
- remise du PV de réception ;
- remise de la facture détaillée et de toute attestation signée permettant au particulier de souscrire au tarif rachat ;
- en fonction du moment où le contrôle est réalisé, la levée des éventuelles réserves dans le délai convenu avec le client ;
- remise des notices, garanties et des documents relatifs à l'utilisation et à l'entretien lorsqu'ils existent ;
- les éléments essentiels de l'installation et/ou de l'ouvrage en relation avec la performance énergétique (cohérence devis/facture/réalisation) ;
- toutes les pièces administratives et commerciales relatives au tarif d'achat et au financement de l'opération.

Toute non-conformité relevant d'un défaut majeur rend le contrôle de réalisation insatisfaisant.

Si un manquement majeur aux règles de sécurité est constaté lors d'un contrôle, il sera signalé dans le rapport.

## 7. Cahier des charges applicable pour dispenser les formations relatives aux travaux mentionnés au 1.2 de la présente annexe

Une session de formation est organisée pour douze stagiaires maximum.

### 7.1. Objectifs de la formation

Les objectifs de la formation sont les suivants :

- conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers ;
- concevoir et dimensionner une installation ;
- organiser les points clés de la mise en œuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur ;
- planifier la maintenance de l'exploitation.

OBJECTIFS de la formation	OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES	CONTENU/POINTS CLÉS	DURÉE minimale
Objectif 1 : Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers.	1.1 Etre capable de situer à un client le contexte environnemental du PV, l'aspect réglementaire, le marché et les labels de qualité.	Contexte RT 2012 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le potentiel de l'énergie solaire ;</li> <li>• Marché du PV (très succinct en rappelant uniquement le contexte actuel).</li> </ul> Le PV au niveau coût matériel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexte environnemental (énergie grise, bilan carbone...) ;</li> <li>• Labels/Signes de qualité (signes RGE, ...).</li> </ul>	5h10
	1.2 Etre capable d'expliquer à un client le fonctionnement d'un système photovoltaïque.	Les différents types d'installations PV avec principe de fonctionnement PV d'une manière globale (faire une synthèse rapide des différents systèmes existants sur le marché avec avantages/inconvénients : autonome, hybride, raccordé au réseau avec leurs différents composants)	
	1.3 Savoir expliquer à un client les différentes étapes administratives pour la mise en œuvre d'un système PV raccordé au réseau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les incitations financières / tarif d'achat de l'électricité.</li> <li>• Le dossier administratif à remettre au client tout au long de l'installation (déclaration de travaux, devis, démarche de raccordement, dossier à remettre au client, PV de réception, attestation de conformité consuel...).</li> </ul>	
	1.4 Etre capable de mettre en œuvre les acquis des séquences 1.1, 1.2 et 1.3.		
Objectif 2 : Concevoir et dimensionner une installation au plus juste des besoins et en fonction de l'existant.	2.1 Savoir choisir une configuration de système PV en fonction de l'usage et du bâti. Savoir analyser l'existant pour la mise en œuvre d'une installation PV. Savoir calculer le productible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productivité en fonction de l'orientation / inclinaison et du lieu géographique.</li> <li>• Les masques.</li> <li>• Le type d'implantation (intégrée ou surimposée).</li> </ul>	3h00
	2.2 Savoir dimensionner une installation selon sa nature : vente avec injection en totalité ou vente avec injection du surplus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature de l'installation : vente avec injection en totalité / vente avec injection du surplus.</li> </ul>	

OBJECTIFS de la formation	OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES	CONTENU/POINTS CLÉS	DURÉE minimale
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccordement (type, nombre de compteurs).</li> <li>• Notion d'autoconsommation et de taux d'autoconsommation.</li> </ul>	
Objectif 3 : Organiser les points clés de la mise en œuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur.	3.1 Connaître le module PV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le module solaire (technologies existantes de cellules, modules PV, rendement et particularité des modules, caractéristiques modules...)</li> <li>• L'onduleur (caractéristiques, rendement, rendement européen, critères de choix d'un onduleur...)</li> </ul>	8h50
	3.2 La protection des personnes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protections des intervenants sur chantiers et utilisateurs, protection contre les chocs électriques.</li> <li>• Fiche action sur différents risques (partie DC et AC).</li> </ul>	
	3.3 La protection des biens.	Protection des biens (protection contre la foudre...).	
	3.4 Savoir utiliser les EPI et se mettre en sécurité en toiture.	Sécurité et accès au toit pour la pose de capteurs solaires.	
	3.5 Connaître la procédure d'une installation PV raccordée au réseau. Connaître les points clés d'une mise en œuvre des modules PV. Savoir raccorder les modules PV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TP1 : Processus branchement Installation PV Bilan de fin de chantier (présentation rapport de mise en services + attestation consuel + autocontrôle) Plan de calepinage.</li> <li>• TP2 : Mise en service au niveau de l'onduleur et contrôle de l'installation avec la fiche de contrôle.</li> <li>• TP3 : Contrôle de la pose des capteurs solaires et raccordement.</li> </ul>	
Objectif 4 : Planifier la maintenance de l'exploitation.	4.1 Connaître les différents points clés d'une maintenance préventive.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parties sur les différents points à vérifier lors d'une maintenance préventive.</li> <li>• Les filières de recyclage.</li> <li>• Les principaux sinistres (défaut d'isolement, arc électrique, incendie).</li> </ul>	0h30

## 7.2. Plate-forme technique

La plateforme pédagogique doit être couverte et à l'abri des intempéries.

### 7.2.1. Exigences concernant le gisement solaire

Les travaux pratiques sur le gisement solaire nécessitent la mise à disposition pour chaque groupe de 3 stagiaires maximum une sonde d'ensoleillement ou solarimètre.

Ils nécessitent également la mise à disposition pour chaque stagiaire du matériel suivant :

- boussole ;
- clinomètre ;
- diagramme solaire.

### 7.2.2. Exigences concernant la protection des personnes

Un atelier de raccordement électrique (pour 3 stagiaires maximum) connecté à un champ photovoltaïque de 300 Wc minimum, regroupant :

- un onduleur synchrone ;
- un coffret de mesures et protection AC ;
- des compteurs d'énergie ;
- un tableau de distribution AC ;
- un système d'acquisition de mesures intégré ou externe à l'onduleur ;
- un ensemble d'étiquettes amovibles (UTE C 15-712-1) ;
- multimètre ;
- pince ampérométriques DC et AC ;
- VAT (Vérificateur d'absence de tension) ;
- gants isolants ;
- écran facial ;
- boîte à outils (tournevis électricien, pince à sertir, connecteurs PV, fusibles, câble, parafoudre, différentiel...).

### 7.2.3. Exigences concernant la sécurité et accès au toit pour la pose de capteurs

Le travail en hauteur implique la mise à disposition par l'organisme de formation au minimum d'une toiture inclinée avec mise en place d'une ligne de vie ou de points d'ancrage.

La sécurité et l'accès au toit impliquent la mise à disposition des stagiaires :

- harnais de sécurité (en nombre suffisant pour les travaux en toiture) ;
- longes et bloqueurs ou anti-chute ;
- casques.

### 7.2.4. Sur la mise en service et le contrôle de l'installation

Un atelier de raccordement électrique (pour 3 stagiaires maximum) connecté à un champ photovoltaïque de 300 Wc (utilisation du même atelier décrit au paragraphe 2).

### 7.2.5. Exigences sur le contrôle de la pose des capteurs solaires et raccordement

Une toiture couverte de tuiles d'au moins 10 m<sup>2</sup> et inclinée au moins à 15° (pour 3 stagiaires maximum) comprenant :

- au minimum 4 modules PV (surface au minimum d'1 m<sup>2</sup> par module) ;
- du matériel d'étanchéité ;
- des ventouses de vitrier.

## 7.3. Prérequis des stagiaires

Selon la configuration de son plateau technique, du contenu de la formation, et des ambitions des employeurs ayant placé les stagiaires en formation, l'organisme de formation s'assure que ledit stagiaire dispose des pré-requis et habilitations suffisantes à son admission en formation.

## ANNEXE 6

### MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION CARBONE SIMPLIFIÉE

#### 1. Hypothèses et périmètre d'évaluation de la méthode d'évaluation carbone simplifiée

L'évaluation carbone simplifiée de la centrale photovoltaïque se fonde uniquement sur l'évaluation carbone simplifiée du laminé photovoltaïque (module photovoltaïque sans cadre). Les émissions de gaz à effet de serre liées aux autres composants de la centrale ne sont pas considérées.

Par souci de simplicité et de traçabilité, seules les étapes de fabrication suivantes sont prises en compte pour l'évaluation carbone simplifiée du module :

##### Filière silicium cristallin :

- fabrication du polysilicium ;
- fabrication du lingot ;
- fabrication de la plaquette (wafer) ;
- fabrication de la cellule ;
- fabrication du module ;
- fabrication du verre et du verre trempé ;
- fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

##### Filière couche mince :

- fabrication du module ;
- fabrication du verre et du verre trempé ;
- fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Les émissions de gaz à effet de serre provenant des autres étapes du cycle de vie du module ne sont pas considérées (transport vers le site de mise en service et d'exploitation, installation, utilisation, fin de vie). Il est précisé ici que le transport des intrants relatif à un procédé donné doit être pris en compte dans le périmètre de l'ACV. Les hypothèses prises quant aux modes de transport seront détaillées.

On se limite donc à l'évaluation des émissions de GES liées à la production du module, aux équipements de procédés, aux bâtiments et utilités (hors administratif et R&D). L'énergie grise, c'est-à-dire l'énergie nécessaire à la fabrication, des équipements bâtiments et utilités est prise en compte dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre.

### I. – Formule de calcul utilisée

L'évaluation carbone simplifiée des modules utilisés pour la centrale photovoltaïque se base sur la formule 1 suivante :

Formule 1 :

$$G = \sum_{i \text{ composants du module}} G_i$$

formule dans laquelle :

- **G**, [kg eq CO<sub>2</sub>/kWc], représente la quantité de gaz à effet de serre émise lors de la fabrication d'un kilowatt crête de module photovoltaïque.

**G s'obtient par l'addition des G<sub>i</sub>**, qui représentent les valeurs d'émissions de gaz à effet de serre de chaque composant i du module photovoltaïque rapportées à un kilowatt crête de Puissance. G<sub>i</sub> s'exprime dans la même unité que G. Chaque G<sub>i</sub> s'obtient par la formule 2.

Formule 2 :

$$G_i [\text{kg eq CO}_2/\text{kWc}] = \sum_j (GWP_{ij} * X_{ij}) * Q_i$$

formule dans laquelle :

- **Q<sub>i</sub>** représente la quantité du composant i (déterminée à l'étape 1) nécessaire à la fabrication d'un kWc de module ou film photovoltaïque, incluant les pertes et casses ;
- **x<sub>ij</sub>**, sans unité, représente la fraction de répartition (déterminée dans l'étape 2) des sites j de fabrication du composant i. Ce coefficient est moyenné sur une année d'approvisionnement ;
- **GWP<sub>ij</sub> unitaire**, exprimé en kilogramme équivalent CO<sub>2</sub> par unité de quantification du composant, représente l'émission spécifique de CO<sub>2</sub>eq associée à la fabrication du composant i par unité de quantification du composant (par exemple le m<sup>2</sup> pour le module) dans le site de fabrication j (déterminée dans l'étape 3) (GWP = *Global Warming Potential*).

### III. – Etapes nécessaires au calcul du bilan carbone simplifié du module ou film photovoltaïque

#### III.1. Inventaire de la quantité de matériau nécessaire à la fabrication du module ou film photovoltaïque

La première étape de calcul de l'analyse carbone simplifiée du module photovoltaïque consiste à inventorier et à quantifier les composants nécessaires à la fabrication d'un kilowatt crête de module photovoltaïque. On appliquera les coefficients du tableau 2, relatifs à la quantité de matériaux et composants nécessaires à la fabrication du produit intermédiaire, pour prendre en compte les pertes et casses lors de la fabrication des modules en technologies silicium cristallin.

La quantité de chaque composant nécessaire à la fabrication dans un kilowatt crête de module, notée Q<sub>i</sub>, est indiquée dans une unité propre au composant :

- **Polysilicium** en kg. Cette valeur est ramenée à la masse de silicium nécessaire à la fabrication d'1 kWc de module. Les pertes et casses seront prises en compte ;
- **Lingots** en kg de silicium. Cette valeur est ramenée à la masse de silicium nécessaire à la fabrication d'1 kWc de module. Les pertes et casses seront prises en compte ;
- **Plaquettes (wafers)** en nombre de wafers. Cette valeur est ramenée au nombre de wafers nécessaire pour faire 1 kWc. Les pertes et casses seront prises en compte. Le cas échéant, la contribution sera ramenée à la surface réelle des wafers (référence wafer 156 × 156 mm) ;
- **Cellules** en nombre de cellules. Cette valeur est le nombre de cellules nécessaire pour faire 1 kWc. Les pertes et casses seront prises en compte. Le cas échéant, la contribution sera ramenée à la surface réelle des cellules (référence wafer 156 × 156 mm) ;
- **Modules** en m<sup>2</sup> de modules. Cette valeur est la surface de module nécessaire pour faire 1 kWc que ce soit pour les modules cristallins ou en couches minces. Les éléments présents dans le module (diodes et boîtes de jonctions) seront également inventoriés ;
- **Verre** en kg. Cette valeur est la masse de verre nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de verre, masse volumique de référence 2 700 kg/m<sup>3</sup>) ;
- **Verre trempé** en kg. Cette valeur est la masse de verre trempé nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de verre trempé, masse volumique de référence 2 700 kg/m<sup>3</sup>) ;
- **EVA** en kg. Cette valeur est la masse d'EVA nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur d'EVA, masse volumique de référence 963 kg/m<sup>3</sup>) ;

- **PET** en kg. Cette valeur est la masse de PET nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de PET, masse volumique de référence 1 400 kg/m<sup>3</sup>) ;
- **PVF** en kg. Cette valeur est la masse de PVF nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de PVF, masse volumique de référence 1 400 kg/m<sup>3</sup>).

### III.2. Identification du ou des sites de fabrication de chaque composant

Le calcul de l'évaluation carbone simplifiée nécessite de connaître les sites de fabrication de chacun des composants du module photovoltaïque. En effet, la quantité de gaz à effet de serre émise directement ou indirectement (production d'électricité) en conséquence est fortement dépendante du pays de fabrication.

Le site et le pays de fabrication de chaque composant doivent obligatoirement être reportés dans les colonnes 4 et 5 du tableau 1.

Si un même composant *i* provient de différents sites de fabrication *j*, les coefficients de répartition *x<sub>ij</sub>* des sources d'approvisionnement sur les différents sites de production (moyennés sur une année d'approvisionnement) doivent être indiqués dans la colonne 6 du tableau 1 (pour chaque composant *i*, la somme sur *j* des *x<sub>ij</sub>* est égale 1).

### III.3. Détermination de la quantité de gaz à effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> émise directement ou indirectement lors de la fabrication du composant *i* par unité de quantification du composant dans le site de fabrication *j* (termes GWP<sub>ij</sub> unitaire de la formule 1)

Les termes GWP<sub>ij</sub> unitaires peuvent être déterminés de 2 uniques façons. La seconde méthode de calcul étant à l'initiative du fabricant, il revient à chaque Candidat de choisir de prendre en compte ou non une telle évaluation par son (ou ses) fabricant(s) dans son dossier.

#### 1<sup>re</sup> méthode de calcul :

Les GWP<sub>ij</sub> unitaires sont déterminés en utilisant les valeurs fournies dans le tableau 3 selon la méthodologie décrite dans le paragraphe ci-dessous. Le tableau 3 donne les valeurs d'émission de gaz à effet de serre en CO<sub>2</sub>eq pour les étapes de fabrication des composants du module photovoltaïque selon le pays ou la zone géographique du pays de fabrication.

Chaque ligne du tableau correspond à un type de technologie de module photovoltaïque : monocristallin, multicristallin, silicium amorphe (a-Si ou a-Si/μc-Si), film CdTe ou film CIGS.

- si le (ou les) pays de fabrication est connu et figure dans le tableau, la valeur d'émission spécifique de CO<sub>2</sub>eq de la colonne correspondante devra être utilisée ;
- si le (ou les) pays de fabrication est connu et ne figure pas dans le tableau 3 : une valeur d'émission spécifique conservatrice dans le monde sera utilisée si le pays ne fait pas partie de l'Espace économique européen (colonne « others »).

#### 2<sup>e</sup> méthode de calcul :

Dans le cas où le fabricant du composant *i* développerait un procédé de fabrication innovant et peu énergivore et qu'il souhaiterait le valoriser, les valeurs de GWP<sub>ij</sub> unitaires associées à cette étape de fabrication peuvent être différentes de celles indiquées dans le tableau 3.

La nouvelle valeur utilisée pour cette étape de procédé doit alors être issue d'une analyse de cycle de vie complète et récente (à compter de 2011) réalisée sur ce procédé de fabrication selon la norme ISO 14040 : 2006 et ayant fait l'objet d'une revue critique indépendante par un bureau d'études ayant déjà établi des ACV sur la chaîne de fabrication de modules photovoltaïques. La revue critique indépendante sera menée dès le début du travail d'ACV afin de mieux en contrôler la qualité et la transparence.

Cette analyse de cycle de vie fera preuve de la plus grande transparence dans son inventaire. Entre autres, l'origine des données, les périodes d'inventaires et la description fine des flux de matières et énergétiques seront détaillés. Les hypothèses relatives à la répartition ou allocations des flux seront explicitées. Enfin, les facteurs d'impacts utilisés et les procédés associés seront clairement mentionnés.

Dans un souci de cohérence, cette analyse de cycle de vie doit prendre en compte les mêmes hypothèses ayant permis l'établissement du tableau 3, à savoir :

- les GWP<sub>ij</sub> sont obtenus en utilisant les valeurs des émissions de GES pour la fabrication des composants correspondant à des valeurs en CO<sub>2</sub>-EQUIVALENTS calculées selon la méthode IPCC2007-GWP100a. Ces calculs doivent se baser sur le mix électrique du pays de fabrication *j* du composant *i* dont les facteurs d'émission sont fournis dans le tableau 4 (données Ecoinvent 3.1). Le candidat a pour obligation d'utiliser ces facteurs d'émission ;
- les économies liées au recyclage du module en fin de vie ne sont pas prises en compte pour limiter la valeur du GWP<sub>ij</sub> unitaire spécifique à la fabrication du composant *i*.

De plus, pour être utilisée, cette valeur de GWP<sub>ij</sub> unitaire doit avoir été validée par l'ADEME.

Ainsi, s'il est souhaité de recourir à cette méthode, **le fabricant de module** doit envoyer à l'ADEME sa demande conforme à l'annexe 2 bis, accompagnée de l'analyse de cycle de vie qui a permis de la calculer :

Pour les demandes concernant des coefficients qui ont déjà été validés, l'ADEME enverra au fabricant une attestation dans un délai de 1 mois.



Pour les demandes concernant des coefficients qui doivent être validés pour la première fois, l'ADEME analysera l'ensemble des demandes reçues le 1<sup>er</sup> de chacun des mois suivants : janvier, mars, mai, juillet, septembre, et novembre, et enverra au fabricant l'attestation dans un délai de 2 mois.

L'ADEME évaluera la qualité de l'ACV ayant conduit à l'établissement du GWPIj au vu des critères mentionnés plus haut.

Si la demande concerne plusieurs coefficients GWPIj, le mail de demande doit inclure le tableau de synthèse ci-dessous complété :

Fabricant de composant	Fabricant de module	Pays de fabrication du composant	Composant	Nouvelle valeur proposée par le candidat	Valeur déjà validée par l'ADEME?	Unité

Le document confirmant la validation de l'ADEME pour la nouvelle valeur de GWPIj unitaire doit être joint à l'évaluation carbone simplifiée. Le document confirmant la validation de l'ADEME pour la nouvelle valeur de GWPIj unitaire est valable pendant toute la durée et toutes les périodes de dépôt du présent appel d'offres. Au vu du changement de méthode, les attestations délivrées par l'ADEME dans le cadre d'appels d'offres antérieurs ne sont pas applicables pour le présent appel d'offres, à l'exception de la dérogation prévue au 3.2.5 pour la première, la deuxième, troisième et quatrième période de candidature. A partir de la septième période, l'évaluation carbone simplifiée du laminé photovoltaïque ne peut prendre en compte un taux de silicium recyclé (valeurs de GWPIj obtenus par la 2<sup>e</sup> méthode de calcul, cf. supra) supérieur à :

- 25 % dans le cas des panneaux photovoltaïques polycristallins (famille « Multi ») ;
- 33 % dans le cas des panneaux photovoltaïques monocristallins hors monolike (famille « Mono ») ;
- 34 % dans le cas des panneaux photovoltaïques monolike (famille « Monolike »).

La famille « Multi » désigne les produits dont le lingot est élaboré par solidification directionnelle.

La famille « Mono » désigne les produits dont le lingot est élaboré par les procédés dits CZ (pour Czochralski).

#### III.4. Calcul final de G

Le calcul final de G à partir de la formule 1 se fait grâce à l'addition des Gi pour tous les composants i du module ou film photovoltaïque.

##### Tableau 1 :

- inventaire de la composition d'un kilowatt crête de module ou de film photovoltaïque (Qi) ;
- identification des sites de fabrication et de la répartition des sources d'approvisionnements pour un composant pouvant provenir de plusieurs sites de fabrication ;
- valeurs des GWPIj (*Global Warming Potential*) pour chaque composant du module ou film photovoltaïque, issues du tableau 3.

	Quantification de chaque composant nécessaire à la fabrication d'1 kWc de Puissance. Qi (unité selon le composant considéré)	Référence type du composant	Site(s) de fabrication	Pays de fabrication j	Coefficients de répartition des sources d'approvisionnement sur les différents sites de fabrication (valeur des coefficients xij entre 0 et 1 ; pour chaque composant i la somme sur j des xij =1)	Valeurs de GWPIj unitaire (en kg eqCO <sub>2</sub> / unité de quantification du composant)
<b>Polysilicium</b>	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>11</sub> : X <sub>12</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg
<b>Lingots</b>	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>21</sub> : X <sub>22</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg
<b>Plaquettes (wafer)</b>	Unité : nombre de wafers		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>31</sub> : X <sub>32</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / wafer kg eqCO <sub>2</sub> / wafer
<b>Cellules</b>	Unité : nombre de cellules		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>41</sub> : X <sub>42</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / cellule kg eqCO <sub>2</sub> / cellule
<b>Modules</b>	Unité : m <sup>2</sup>		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>51</sub> : X <sub>52</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> kg eqCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup>
<b>Verre</b>	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>61</sub> : X <sub>62</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg
<b>Verre trempé</b>	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>71</sub> : X <sub>72</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg
<b>EVA</b>	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>81</sub> : X <sub>82</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg

	Quantification de chaque composant nécessaire à la fabrication d'1 kWc de Puissance. Qi (unité selon le composant considéré)	Référence type du composant	Site(s) de fabrication	Pays de fabrication j	Coefficients de répartition des sources d'approvisionnement sur les différents sites de fabrication (valeur des coefficients xij entre 0 et 1 ; pour chaque composant i la somme sur j des xij =1)	Valeurs de GWPIj unitaire (en kg eq CO <sub>2</sub> / unité de quantification du composant)
PET	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>91</sub> : X <sub>92</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg
PVF ou Tedlar	Unité : kg		Site 1 Site 2 ...	Pays 1 Pays 2 ...	X <sub>101</sub> : X <sub>102</sub> :	kg eqCO <sub>2</sub> / kg kg eqCO <sub>2</sub> / kg

Tableau 2. – Coefficients de pertes et casses pour les produits intermédiaires

Etape de procédé/matériau	Quantité de matériau nécessaire à la fabrication du produit intermédiaire incluant les pertes et casses
ingot, mono, as-grown	1.04 kg polySi/kg ingot
ingot, multi and monolike, as-grown	1.01 kg polySi/kg ingot
wafer, mono, 156mm x 156mm	2.9e-2 kg mono-ingot/wafer
wafer, multi and monolike, 156mm x 156mm (sciage slurry)	3.3e-2 kg multi-ingot/wafer
wafer, multi and monolike, 156mm x 156mm (sciage diamant)	2.5e-2 kg multi-ingot/wafer
cell, mono, 156mm x 156mm	1.03 wafers/cell
cell, multi and monolike, 156mm x 156mm	1.04 wafers/cell
module, mono/multi, number of cells, 156mm x 156mm	1.02 x nb cells/module
glass	1.01 kg glass/kg glass in module
glass tempering	1.01 kg glass/kg glass in module
EVA foil	1.01 kg EVA/kg EVA in module
PET granulate	1.01 kg PET/kg PET in module
PVF film	1.01 kg PVF/kg PVF in module
modules, a-Si	Non concerné
modules, a-Si/μc-Si	Non concerné
modules, CdTe, First Solar	Non concerné
modules, CIGS	Non concerné

Exemple : considérons un module de 1,6 m<sup>2</sup> de 60 cellules en silicium multicristallin.

La masse d'EVA contenu dans un module est de 1,422 kg. La masse d'EVA nécessaire à la fabrication d'un module s'élève à 1,436 kg en tenant compte des pertes. On multiplie en effet 1,422 kg par le coefficient du tableau 2 égal à 1,01 kg EVA/kg EVA dans le module.

Le tableau suivant présente les résultats des quantités de composants nécessaires à la fabrication du module, incluant les pertes et casses :

Matériaux/composant	Quantité contenue dans un module (pertes et casses négligées)	Quantité nécessaire à la fabrication d'un module	Coefficient de pertes/casses
EVA	1,422 kg	1,436 kg	1,01 kg /kg EVA
PET	0,408 kg	0,424 kg	1.04 kg/kg PET
Verre	13,28 kg	13,41 kg	1,01 kg/kg Verre
Trempe	13,28 kg	13,41 kg	1,01 kg/kg Verre
Module (m <sup>2</sup> )	1,6	1,6	1
Cellules (nbre)	60	61,2	1,02 x nb cellules/ module
Wafers (nbre)	60	63,65	1,04 wafers/cellule

<i>Matériaux/composant</i>	<i>Quantité contenue dans un module (pertes et casses négligées)</i>	<i>Quantité nécessaire à la fabrication d'un module</i>	<i>Coefficient de pertes/casses</i>
<i>Lingot multi Si (kg)</i>	<i>0,70</i>	<i>1,578</i>	<i>2,48 10<sup>-2</sup> kg/wafer</i>
<i>Polysilicium (kg)</i>	<i>0,70</i>	<i>1.594</i>	<i>1,01 kg polySi/kg ingot</i>

*Il reste ensuite à déterminer  $Q$ , quantité de composant nécessaire à la fabrication d'un kWc de module, et d'appliquer la formule 2 pour calculer  $G$ .*

Tableau 3. – Valeurs des émissions de GES en CO<sub>2</sub>-eq pour la fabrication des composants  
 GWP = Global Warming Potential IPCC2007 GWP100a v1.02 in Simapro 7.3.3, Croatie Simapro 8.1.1.  
 Source : Mariska de Wild-Scholten, SmartGreenScans, mars 2016.

Process step / Material	Unit	Austria	Belgium	Bulgaria	Switzerland	Cyprus	Czech Republic	Germany	Denmark	Estonia	Spain	Finland
polySi, Siemens process	kg CO2-eq/kg							87,724				
ingot processing, mono	kg CO2-eq/kg							47,310				
ingot processing, multi	kg CO2-eq/kg							10,819				
wafers processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,536	0,547	0,724	0,351	0,901	0,825	0,761	0,736	1,053	0,665	0,581
wafers processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,464	0,472	0,616	0,314	0,760	0,697	0,646	0,625	0,883	0,568	0,500
cell processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,224	0,230	0,329	0,120	0,429	0,386	0,350	0,336	0,514	0,296	0,249
cells processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,282	0,288	0,387	0,178	0,486	0,443	0,408	0,394	0,571	0,354	0,307
glass	kg CO2-eq/kg	1,070	1,072	1,103	1,037	1,135	1,121	1,110	1,105	1,162	1,093	1,078
glass tempering	kg CO2-eq/kg	0,232	0,232	0,236	0,228	0,239	0,238	0,236	0,236	0,243	0,234	0,232
EVA foil	kg CO2-eq/kg	2,629	2,634	2,731	2,528	2,827	2,785	2,751	2,737	2,910	2,699	2,653
PET granulate	kg CO2-eq/kg	2,657	2,660	2,715	2,600	2,770	2,747	2,727	2,719	2,818	2,697	2,671
PVF film	kg CO2-eq/kg	19,085	19,221	21,504	16,683	23,795	22,806	21,985	21,658	25,756	20,745	19,666
modules processing mono or multi	kg CO2-eq/m <sup>2</sup> module	8,298	8,360	9,416	7,191	10,476	10,018	9,639	9,488	11,383	9,065	8,566
modules processing a-Si	kg CO2-eq/m <sup>2</sup> module	25,091	25,726	36,459	13,847	47,228	42,578	38,719	37,186	56,445	32,894	27,820
modules processing a-Si/μc-Si	kg CO2-eq/m <sup>2</sup> module	26,782	27,833	45,575	8,194	63,380	55,692	49,313	46,778	78,617	39,683	31,294
modules processing CdTe,	kg CO2-eq/m <sup>2</sup> module	14,821	15,290	23,194	6,541	31,126	27,701	24,859	23,730	37,914	20,569	16,832
modules processing CIGS	kg CO2-eq/m <sup>2</sup> module	35,926	36,675	49,336	22,662	62,040	56,555	52,003	50,194	72,913	45,131	39,146

Process step / Material	Unit	France	United Kingdom	Greece	Croatia	Hungary	Ireland	Iceland	Italy	Liechtenstein	Lithuania	Luxembourg	Latvia
polySi, Siemens process	kg CO2-eq/kg	23,117											
ingot processing, mono	kg CO2-eq/kg	7,268	43,068										
ingot processing, multi	kg CO2-eq/kg	1,724	9,856										
wafers processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,394	0,722	0,980	0,515	0,782	0,836	0,350	0,743	0,368	0,429	0,674	0,491
wafers processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,349	0,614	0,823	0,477	0,663	0,706	0,313	0,631	0,327	0,377	0,575	0,427
cell processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,145	0,328	0,473	0,238	0,362	0,392	0,120	0,340	0,130	0,164	0,301	0,199
cells processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,202	0,386	0,530	0,291	0,420	0,450	0,177	0,398	0,187	0,222	0,359	0,257
glass	kg CO2-eq/kg	1,045	1,103	1,149	1,073	1,114	1,123	1,037	1,107	1,040	1,051	1,094	1,062
glass tempering	kg CO2-eq/kg	0,228	0,235	0,241	0,232	0,237	0,238	0,228	0,236	0,228	0,229	0,234	0,231
EVA foil	kg CO2-eq/kg	2,551	2,730	2,870	2,637	2,762	2,791	2,527	2,741	2,537	2,570	2,703	2,604
PET granulate	kg CO2-eq/kg	2,613	2,715	2,795	2,662	2,733	2,750	2,599	2,721	2,605	2,624	2,700	2,643
PVF film	kg CO2-eq/kg	17,248	21,483	24,811	19,286	22,259	22,948	16,677	21,749	16,905	17,701	20,854	18,500
modules processing mono or multi	kg CO2-eq/m2 module	7,448	9,406	10,946	8,379	9,765	10,084	7,184	9,530	7,289	7,657	9,116	8,027
modules processing a-Si	kg CO2-eq/m2 module	16,454	36,360	52,005	26,035	40,007	43,247	13,772	37,612	14,840	18,585	33,405	22,338
modules processing a-Si/μc-Si	kg CO2-eq/m2 module	12,503	45,413	71,276	28,342	51,442	56,798	8,070	47,483	9,835	16,026	40,527	22,232
modules processing CdTe,	kg CO2-eq/m2 module	8,461	23,122	34,643	15,517	25,808	28,193	6,486	24,044	7,272	10,030	20,945	12,795
modules processing CIGS	kg CO2-eq/m2 module	25,737	49,220	67,675	34,474	53,522	57,344	22,574	50,697	23,833	28,251	45,733	32,679

Process step / Material	Unit	Malta	Netherlands	Norway	Poland	Portugal	Romania	Sweden	Slovenia	Slovakia
polySi, Siemens process	kg CO2-eq/kg									
ingot processing, mono	kg CO2-eq/kg	1,836								
ingot processing, multi	kg CO2-eq/kg	0,490								
wafers processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,821	0,773	0,344	1,063	0,730	0,759	0,363	0,651	0,574
wafers processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,695	0,656	0,308	0,890	0,620	0,644	0,323	0,557	0,494
cell processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,384	0,357	0,117	0,519	0,332	0,349	0,127	0,289	0,245
cells processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,441	0,415	0,174	0,577	0,390	0,407	0,185	0,346	0,303
glass	kg CO2-eq/kg	1,121	1,112	1,036	1,164	1,104	1,110	1,039	1,090	1,077
glass tempering	kg CO2-eq/kg	0,238	0,237	0,227	0,243	0,236	0,236	0,228	0,234	0,232
EVA foil	kg CO2-eq/kg	2,783	2,757	2,524	2,915	2,734	2,750	2,534	2,691	2,649
PET granulate	kg CO2-eq/kg	2,746	2,731	2,597	2,821	2,717	2,726	2,603	2,693	2,669
PVF film	kg CO2-eq/kg	22,760	22,141	16,605	25,879	21,579	21,957	16,846	20,568	19,564
modules processing mono or multi	kg CO2-eq/m2 module	9,997	9,711	7,151	11,440	9,451	9,626	7,262	8,983	8,519
modules processing a-Si	kg CO2-eq/m2 module	42,365	39,454	13,433	57,024	36,813	38,590	14,564	32,060	27,343
modules processing a-Si/μc-Si	kg CO2-eq/m2 module	55,340	50,527	7,509	79,574	46,161	49,099	9,379	38,304	30,505
modules processing CdTe,	kg CO2-eq/m2 module	27,544	25,400	6,236	38,340	23,455	24,764	7,069	19,955	16,480
modules processing CIGS	kg CO2-eq/m2 module	56,303	52,869	22,174	73,596	49,754	51,850	23,508	44,147	38,562

Process step / Material	Unit	China	Japan	South-Korea	Malaysia	Philippines	Taiwan	USA	Others
polySi, Siemens process	kg CO2-eq/kg	141,023	75,120	85,555	127,962	79,309	124,480	93,149	169,228
ingot processing, mono	kg CO2-eq/kg	80,345	39,489	45,966	72,249	42,095	70,092	50,673	96,4145
ingot processing, multi	kg CO2-eq/kg	18,323	9,045	10,514	16,484	9,635	15,994	11,583	21,988
wafers processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	1,064	0,690	0,749	0,990	0,713	0,970	0,792	1,277
wafers processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/wafer	0,891	0,588	0,636	0,831	0,607	0,815	0,671	1,069
cell processing, mono, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,520	0,310	0,343	0,478	0,323	0,467	0,367	0,624
cells processing, multi, 156 mm x 156 mm	kg CO2-eq/cell	0,577	0,368	0,401	0,536	0,381	0,525	0,425	0,692
glass	kg CO2-eq/kg	1,164	1,097	1,108	1,151	1,101	1,147	1,115	1,397
glass tempering	kg CO2-eq/kg	0,243	0,235	0,236	0,241	0,235	0,241	0,237	0,292
EVA foil	kg CO2-eq/kg	2,915	2,712	2,744	2,875	2,725	2,864	2,768	3,498
PET granulate	kg CO2-eq/kg	2,821	2,705	2,723	2,798	2,712	2,792	2,736	3,385
PVF film	kg CO2-eq/kg	25,892	21,061	21,826	24,935	21,368	24,680	22,382	31,070
modules processing mono or multi	kg CO2-eq/m2 module	11,446	9,211	9,565	11,003	9,353	10,885	9,822	13,735
modules processing a-Si	kg CO2-eq/m2 module	57,088	34,375	37,972	52,587	35,819	51,387	40,589	68,506
modules processing a-Si/μc-Si	kg CO2-eq/m2 module	79,680	42,123	48,077	72,238	44,518	70,255	52,404	95,616
modules processing CdTe,	kg CO2-eq/m2 module	38,387	21,660	24,308	35,072	22,723	34,188	26,236	46,064
modules processing CIGS	kg CO2-eq/m2 module	73,672	46,878	51,121	68,361	48,582	66,946	54,208	88,406

Tableau 4. – *Facteur d'émission du mix électrique*  
(source, Ecoinvent 3.1, IPCC2007 GWP100a)

Pays	g CO2eq/kWh	Pays	g CO2eq/kWh	Pays	g CO2eq/kWh
UAE	595	<i>World</i>	<i>881</i>	Netherlands	651
Austria	391	Greece	1058	Norway	23
Bosnia and Herzegovina	1070	Croatia	594	Philippines	606
Belgium	309	Hungary	659	Poland	1121
Bulgaria	690	Ireland	737	Portugal	578
Brazil	262	India	1429	Romania	615
Canada	254	Iceland	21	Serbia	1014
Switzerland	133	Italy	621	Russia	774
China	1155	Japan	638	Sweden	63
Cyprus	905	South-Korea	629	Singapore	1015
Czech Republic	802	Liechtenstein	50	Slovenia	452
Germany	666	Lithuania	150	Slovakia	505
Denmark	515	Luxembourg	657	Thailand	709
Estonia	1154	Latvia	251	Taiwan	860
Spain	492	Macedonia	1178	Ukraine	667
Finland	401	Malta	777	USA	736
France	112	Mexico	679	Vietnam	727
United Kingdom	673	Malaysia	816	South-Africa	1087

## ANNEXE 6 BIS

FORMULAIRE À ENVOYER À L'ADEME EN CAS  
DE DEMANDE DE PRISE EN COMPTE DE NOUVEAU COEFFICIENT GWPIJ

Ce formulaire est à envoyer à l'ADEME, par le fabricant de modules,  
à l'adresse suivante : [evalcarbone.aopvcre@ademe.fr](mailto:evalcarbone.aopvcre@ademe.fr).

L'ADEME enverra un accusé de réception, à réception de ce dossier.

- pour les demandes concernant des coefficients qui ont déjà été validés, l'ADEME enverra au fabricant une attestation dans un délai de 1 mois ;
- pour les demandes concernant des coefficients qui doivent être validés pour la première fois, l'ADEME analysera l'ensemble des demandes reçues avant le 1<sup>er</sup> de chacun des mois suivants : janvier, mars, mai, juillet, septembre, et novembre, et enverra au fabricant l'attestation dans un délai de 2 mois.

Cette demande concerne une proposition de nouvelle valeur pour le coefficient GWP ij, correspondant à :

i	Composant ou étape de process (*)	
j	Pays (*)	
	Unité (*)	
	Fabricant du composant ou de l'étape de procédé	
	Valeur par défaut (*)	
	Nouvelle valeur proposée par le Candidat	
	Cette valeur a-t-elle déjà été validée par l'ADEME ?	Oui/non

(\*) Reprendre les intitulés et valeurs exacts fournis dans le tableau 2.



Identification du fabricant et du produit :

Fabricant de module	
Référence des modules	

Précisions sur l'ACV réalisée à l'appui de la nouvelle valeur proposée pour ce coefficient :

Société/organisme ayant réalisé l'ACV	
Date de l'ACV	
Date de la revue critique	
Identification des membres ayant effectué la revue critique	

**Le fabricant doit joindre à ce formulaire :**

- le rapport d'Analyse de Cycle de vie ;
- le rapport issu de la revue critique ;
- un justificatif prouvant le lien entre le fabricant de module et le fabricant de composant :
  - une facture d'achat du composant en question ; ou
  - une lettre signée du fabricant de composant déclarant qu'il autorise le fabricant de module à utiliser la valeur de coefficient GWP<sub>ij</sub> associé à ce composant intermédiaire.

#### ANNEXE 7

Le 3 de la section TARIFS D'ACHAT de l'annexe 1 de l'arrêté du 4 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en Corse, en Guadeloupe, en Guyane, en Martinique, à Mayotte et à La Réunion, telle que modifiée par l'annexe 6 de l'arrêté du 9 mai 2017 susvisé, est ainsi modifié :

Le paragraphe :

- « – le symbole  $\prod_{i=1}^{N-2} (1-V_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 1 ou 2, et est égal au produit des coefficients  $(1 - V_i)$ , pour i variant de 1 à N – 2 lorsque N est strictement supérieur à 2, décrits au 2 de l'annexe 1 de l'arrêté du 9 mai 2017 susvisé ;
- « – le symbole  $\prod_{i=1}^{N-1} (1-V'_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 1, et est égal au produit des coefficients  $(1 - V'_i)$ , pour i variant de 1 à N – 2 lorsque N est strictement supérieur à 2, décrits au 2 de l'annexe 1 de l'arrêté du 9 mai 2017 susvisé ; »

est remplacé par le paragraphe :

- « – i0 est l'indice correspondant au trimestre civil durant lequel l'arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale est entré en vigueur ;
- « – le symbole  $\prod_{i=1}^{N-2} (1-V_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0, 1 ou 2, et est égal au produit des coefficients  $(1 - V_i)$ , pour i variant de 1 à N – 2 lorsque N est strictement supérieur à 2. Si l'indice i est inférieur ou égal à i0, V<sub>i</sub> est le coefficient décrit au 3 de l'annexe 1 de l'arrêté du 9 mai 2017 susvisé. Si l'indice i est strictement supérieur à i0, V<sub>i</sub> est égal au coefficient V<sub>i-i0</sub> défini au 3 de l'annexe 1 de l'arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale ;
- « – le symbole  $\prod_{i=1}^{N-1} (1-V'_i)$  est égal à 1 lorsque N vaut 0 ou 1, et est égal au produit des coefficients  $(1 - V'_i)$ , pour i variant de 1 à N – 1 lorsque N est strictement supérieur à 1. Si l'indice i est inférieur ou égal à i0, V'<sub>i</sub> est le coefficient décrit au 3 de l'annexe 1 de l'arrêté du 9 mai 2017 susvisé. Si l'indice i est strictement supérieur à i0, V'<sub>i</sub> est égal au coefficient V'<sub>i-i0</sub> défini au 3 de l'annexe 1 de l'arrêté 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant

l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale ; ».