



# Economie circulaire : les équipements de production locale d'énergie (photovoltaïques)

## Comprendre et passer à l'action

Le monde du bâtiment est désormais de plus en plus concerné par l'économie circulaire. Comment réussir cette transition, en comprendre les ressorts et les enjeux par rapport aux réglementations, aux habitudes et aux pratiques traditionnelles ? A vocation pédagogique, **cette fiche aidera tous les acteurs du bâtiment** qui, en fonction de leurs métiers, s'interrogent sur le sujet.

- Page 1 à 3 - comprendre l'économie circulaire
- Page 4 à 10 - passer à l'action : quels critères vérifier pour les équipements de production locale d'énergie (modules photovoltaïques) ?

# COMPRENDRE

## L'économie circulaire : pourquoi on en parle ?

L'économie circulaire doit permettre de construire, rénover et exploiter des bâtiments durables en amenant plus de synergie territoriale, plus de sobriété sur les consommations de ressources et d'énergie, plus de pérennité, moins de déchets...

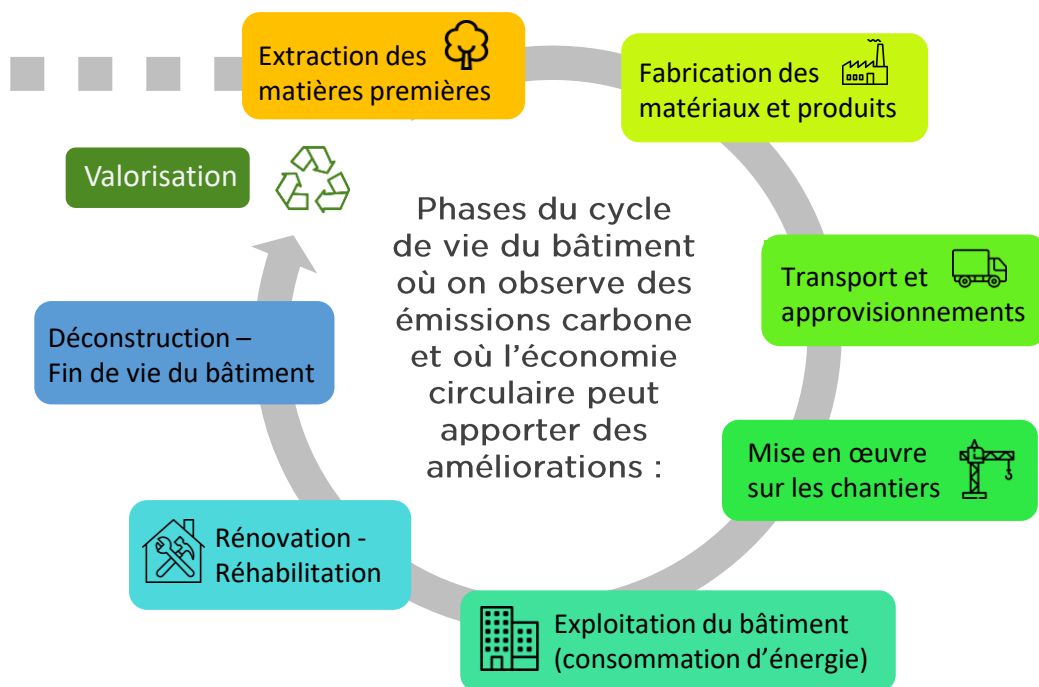


### Le saviez-vous ?

Les **émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)** sont la principale cause du **changement climatique** et le secteur du bâtiment est le plus émissif, devant celui des transports.

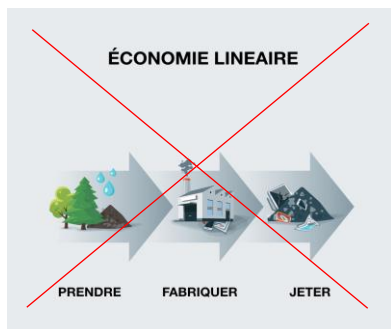
Le secteur du bâtiment génère près de **40 millions de tonnes de déchets par an**.

**Il est donc nécessaire de développer une démarche d'économie circulaire pour réduire les impacts environnementaux du bâtiment, et notamment des matériaux et produits tout au long de leur cycle de vie.**



## L'économie circulaire : qu'est-ce que c'est ?

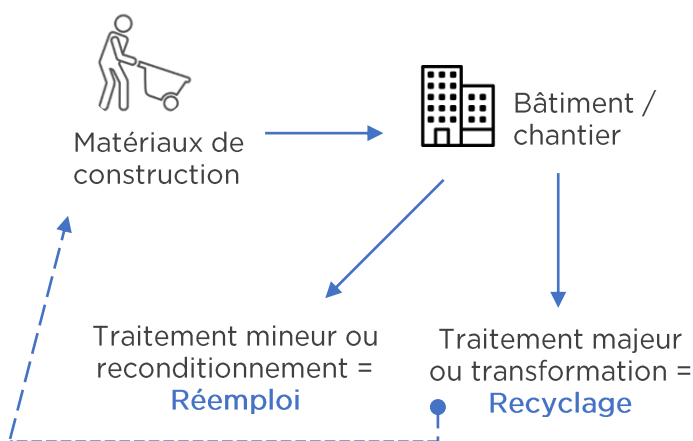
L'**économie circulaire** désigne un modèle économique dont l'objectif est de produire des biens et des services de manière **durable**, en limitant la consommation et le gaspillage de ressources (matières premières, eau, énergie) ainsi que la production des déchets, à tous les stades du cycle de vie des produits.



**Rompre avec le modèle de l'économie linéaire (extraire, fabriquer, consommer, jeter) en faveur d'un modèle où les ressources recirculent au sein des flux de production et d'utilisation.**

Schématiquement, l'économie circulaire repose sur « 3 R » :

- **Réduire** les consommations de matières premières et la quantité de déchets notamment via l'éco-conception.
- **Réemployer** les matériaux et les déchets
  - même ressource pour un même usage = réemploi même usage ;
  - même ressource pour un usage différent = réemploi usage différencié (ou réutilisation).
- **Recycler** les déchets pour réalimenter les gisements de ressources.



Les politiques actuelles s'orientent vers une gestion responsable et durable des ressources naturelles.

L'**impact carbone**, intégrant la notion d'**empreinte environnementale** de la conception à la déconstruction d'un bâtiment, est inclus dans la prochaine réglementation environnementale (RE 2020).

L'**économie circulaire** contribue à réduire l'impact carbone. Le monde du bâtiment doit agir pour s'imprégner de cette approche vertueuse.

La transition vers une économie circulaire générera des retombées bénéfiques sur l'environnement (réduction des émissions de gaz à effet de serre), et sur l'économie (création de richesse, d'activités et d'emplois nouveaux).



### Le saviez-vous ?

A partir de 2020, l'Union Européenne fixe à 70% les objectifs de valorisation des matières et déchets issus du BTP (en vue du réemploi, recyclage ou autre valorisation).

Pour en savoir plus :  
directive-cadre européenne relative aux déchets de 2008 et  
<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/dechets-du-batiment>

## L'économie circulaire : comment évaluer les impacts environnementaux d'un bâtiment ?

Dans le cadre des **réglementations futures** (RE 2020 notamment), l'**évaluation de la qualité environnementale des projets** sera faite, en partie, en fonction des **émissions de gaz à effet de serre induits par les bâtiments**. Ces émissions seront calculées à partir de sources fiables et cohérentes, indiquées notamment dans les FDES (Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires) et PEP (Profil Environnemental Produit).

Ces données s'appuient sur les **normes françaises et européennes** et sont disponibles dans un format numérique permettant d'alimenter les logiciels d'ACV Bâtiment : **c'est le rôle de la base INIES**.

La performance environnementale permet d'évaluer de manière objective les impacts environnementaux d'un bâtiment, par une approche multicritère, sur l'ensemble de son cycle de vie.



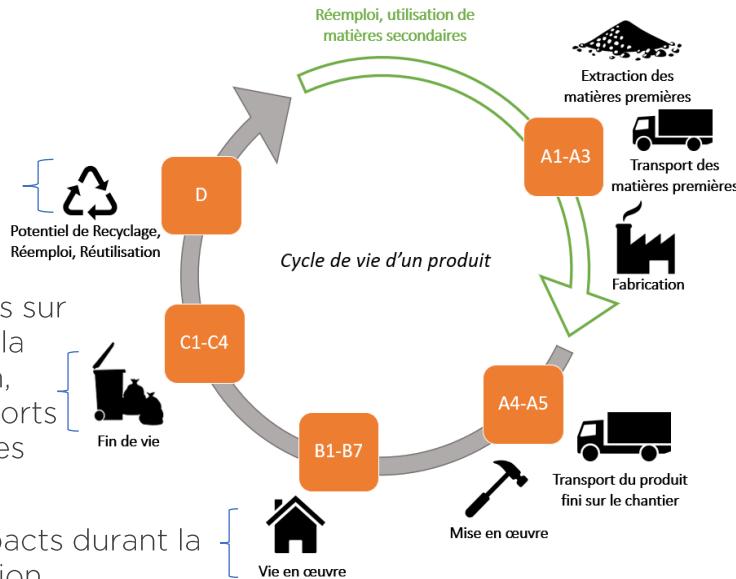
## Qu'est ce que l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) ?

C'est la quantification des ressources consommées et des substances émises dans l'environnement sur tout le cycle de vie d'un produit (de sa fabrication à sa fin de vie), suivie de l'évaluation de ses impacts potentiels sur l'environnement, répartis selon 4 domaines ou modules pour le secteur du bâtiment.

**Module D** (*ne concerne pas les PEP*) : charges et bénéfices des potentielles réutilisation, récupération et/ou recyclage.

**Module C** : Impacts sur la fin de vie (de la déconstruction, démolition, transports au traitement des déchets).

**Module B** : Impacts durant la phase d'utilisation.



**Module A :** Indicateurs environnementaux de la production, du transport et de la mise en œuvre du produit.

## Bien comprendre

La **base INIES**, base nationale de référence, centralise les **déclarations environnementales** permettant de **connaître et mesurer les impacts environnementaux** des produits de construction et équipements pour la construction.

Elle regroupe les :

- **Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire** (FDES) des produits de construction ;
- **Profils Environnementaux Produits** (PEP) des équipements électriques, électroniques et génie climatique ;
- **Données Environnementales par Défaut** (DED) de produits et équipements mises en ligne par le Ministère en charge de la construction en l'absence de données spécifiques
- **Données conventionnelles de service** (eau, énergie...).

**Est-ce une démarche obligatoire ?** Les fabricants ne sont pas tenus de réaliser des déclarations environnementales (FDES, PEP) sur leurs produits dès lors qu'ils ne communiquent pas sur des allégations à caractère environnemental ou utilisent les termes de développement durable en lien avec le cycle de vie des produits. Dans le cas contraire, l'article R 214-27 du Code de la Consommation impose à tout responsable de la mise sur le marché l'exigence d'une déclaration environnementale de l'ensemble des aspects environnementaux du produit, dont les modalités sont définies par arrêté. En dehors du cadre réglementaire, il s'agit d'une démarche volontaire qui devient quasiment incontournable avec la mise en place de RE2020, même s'il existe des données environnementales par défaut (plus pénalisantes) émises par le Ministère en charge de la Construction.

**Les déclarations environnementales permettent au niveau des produits et de l'ouvrage :**

- de calculer les impacts environnementaux ;
- d'alimenter les logiciels d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) ;
- d'évaluer la performance environnementale.



**Les FDES et PEP comportent plusieurs indicateurs, apportant des informations sur les impacts environnementaux, tels que :**

- Impacts sur l'environnement ;
- Consommation de ressources naturelles ;
- Catégorie de déchets ;
- Flux sortants (potentiel de recyclage, réemploi ou réutilisation).


# PASSER A L'ACTION

## L'économie circulaire et les équipements de production locale d'énergie (photovoltaïques)

Un équipement participant à l'économie circulaire se choisit en s'intéressant à **certains critères**, nous en avons sélectionnés plusieurs ci-dessous.

**Certaines informations sur la circularité se trouvent dans les PEP et d'autres non.**

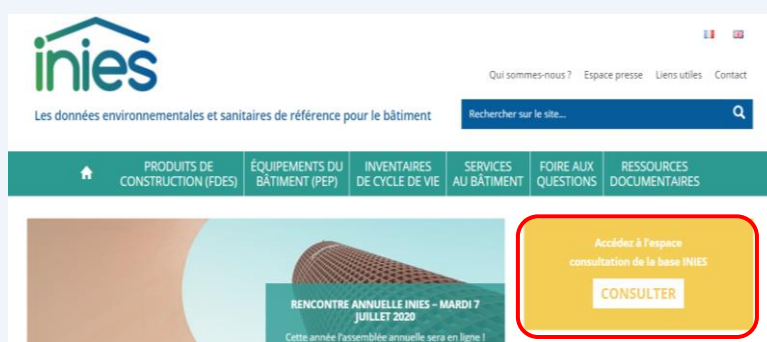
Les données environnementales des équipements sont renseignées à partir **du programme PEP Ecopasseport®**. La base INIES, quant à elle, publie et donne accès aux PEP en lien avec le secteur du bâtiment (les PEP sont consultables à 2 endroits : sur la base INIES et auprès du programme PEP Ecopasseport®).

 Afin d'engager une **démarche vertueuse et transparente** sur la totalité du cycle de construction, il est nécessaire que le cycle de vie des équipements et de l'ouvrage soit analysé de façon intégrale depuis la fabrication du matériau jusqu'à sa fin de vie, et notamment la possibilité ou non d'une valorisation (filrière de recyclage existante et structurée par exemple).

**Nous nous intéresserons dans cette fiche aux équipements de production locale d'énergie (modules photovoltaïques), tel que présentés dans la base INIES.**

## La base INIES et certaines données environnementales

Les données environnementales qui concernent les **équipements de production locale (modules photovoltaïques)** figurent dans la base INIES, via le cheminement ci-dessous :



**Accéder à la base INIES :**

<http://www.inies.fr/accueil/>

Accueil > Espace consultation > Catalogue de la base

### Données environnementales par famille

- ▼ Bâtiment **4743**
  - ▶ Produits de construction **3756**
  - ▼ Équipements électriques, électroniques et de génie climatique **940**
    - ▶ Appareillage d'installation pour les réseaux d'énergie électrique et de communication (≤ 63 Ampères) **370**
    - ▶ Fils et câbles **44**
    - ▶ Sécurité des personnes et contrôle d'accès **15**
    - ▶ Sécurité du bâtiment **71**
    - ▶ Équipements de génie climatique **279**
  - ▼ Production locale d'énergie **41**
    - ▼ Générateur d'électricité **28**
      - ▼ Modules photovoltaïques **26**



**Plusieurs types de données sont disponibles sur la base INIES :**

- **Les données spécifiques** : PEP individuels (réalisés par un fabricant) ou PEP collectifs (réalisés par un groupement de fabricants) sur un produit ou gamme de produits. Elles permettent de connaître les impacts réels du produit et de le faire valoir auprès des prescripteurs. Les données collectives peuvent être utiles lorsqu'ils n'existent pas de PEP individuel sur le produit prévu ou pour faire les ACV Bâtiment en phase de conception lorsqu'on ne connaît pas encore les marques des produits posés ;



Sur la base INIES dans les « informations générales », on trouve les noms des industriels ayant contribué à une déclaration collective et dont les produits peuvent revendiquer les valeurs référencées. Dans le calcul d'une ACV, si un industriel ne possède pas de fiches particulières sur ses produits et s'il n'a pas participé aux travaux des fiches collectives, il conviendra d'utiliser les données environnementales par défaut.

- **Les données environnementales par défaut** : en l'absence de données spécifiques proposées par les industriels, **des données de substitution**, appelées Données Environnementales par Défaut (DED), sont mises à disposition par le ministère en charge de la construction.



Attention pour les DED, les données sont plus **pénalisantes**, car majorées (coefficient de sécurité appliqué).

# Les critères auxquels être attentifs et à vérifier



Il n'est pas recommandé de comparer les impacts environnementaux de différents équipements de construction à l'aide des PEP, car **c'est au niveau de l'ouvrage que sont mobilisées leurs performances environnementales.**

En effet, deux modules photovoltaïques à puissance crête égale mais de composition différentes, n'auront pas le même impact environnemental car ces équipements ne répondent pas aux mêmes contraintes techniques (du fait de leur application, entretien et environnement). Un système photovoltaïque est composé de matières plastiques, de métaux ainsi que de matériaux divers (verre notamment).

**Le plus pertinent reste donc souvent d'évaluer le bâtiment dans sa globalité.**

## Il y a 2 types d'information renseignés par les PEP :

- les impacts à l'échelle de l'équipement tout entier (**unité fonctionnelle**), qui sont présentés en premier dans le PEP ;
- les impacts ramenés à l'échelle du bâtiment et permettant de réaliser une ACV bâtiment (**unité déclarée**). Dans le cas des équipements de production locale (modules photovoltaïques), l'unité déclarée ramène les impacts à 1m<sup>2</sup>.

## 1. Durée de vie de référence

La durée de vie d'un équipement désigne la durée pendant laquelle il peut être utilisé (ou rester installé). A ne pas confondre avec sa durabilité, qui dans un sens plus large, évoque les volets environnementaux, sociaux et économiques.

### Où trouver l'information dans la base INIES ?

Un entretien régulier (nettoyage des cellules photovoltaïque, vérification du bon fonctionnement de l'installation électrique etc.) permettent de rester dans la durée de vie annoncée par le fabricant.

→ L'information sur la durée de vie de référence est renseignée dans les PEP notamment dans la description de l'unité fonctionnelle du produit.

Accueil > Espace consultation > Produit détaillé

Equipement de production locale d'énergie (photovoltaïque) sélectionné			
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indicateurs	Documents
<b>Unité fonctionnelle (U.F.)</b>	Assurer l'étanchéité de 2 mètres carrés de toiture en produisant de l'électricité pendant une durée de vie de référence de 25 ans avec une puissance crête installée de 300 Wc et une dégradation du productible de 20% en 25 ans.		
<b>Quantité</b>	unité		
<b>Durée de vie de référence (DVR)</b>	ans		



## Qu'est-ce-que l'unité fonctionnelle (UF) ?

D'après l'[ADEME](#), « L'unité fonctionnelle (UF) est **l'unité de mesure utilisée pour évaluer le service rendu par le produit**. De la même manière que pour comparer le prix de deux fruits un consommateur ramène les prix au kilo, pour comparer les impacts environnementaux de deux produits, on ramènera les impacts à une unité de mesure commune ».

### Exemple de définition de l'UF d'un module photovoltaïque :

- Pour un module photovoltaïque installé sur une toiture, l'unité fonctionnelle décrite dans les PEP serait : « Assurer l'étanchéité de X mètres carrés de toiture en produisant de l'électricité avec une puissance crête installée de X Wc et une dégradation du productible de X% sur la base d'une durée de vie de 25 ans. ».

Les unités fonctionnelles (UF) changent selon les équipements, leur puissance crête ainsi que leur fonction. La performance principale de l'UF pour un module photovoltaïque est la capacité à **assurer l'étanchéité d'une surface de toiture** (valable pour certains modèles intégrés dans la toiture), de **produire de l'électricité** selon une puissance crête pendant sa durée de vie de référence (généralement considéré autour de 25 ans).

**Attention :** le PEP indique également, en plus de l'UF, les impacts au niveau de l'unité déclarée (impacts évalués pour 1m<sup>2</sup>). Ce format est utilisé pour que le PEP soit à l'échelle du bâtiment et serve aux Analyses de Cycle de Vie du bâtiment.

### Où trouver l'information en dehors de la base INIES ?

→ **Rappel :** Le programme PEP Ecopassport® est l'opérateur qui encadre la réalisation et recense les Profils Environnementaux Produits (PEP) des équipements électriques, électroniques et de génie climatique qui figurent dans la base INIES ;

→ De manière générale, si le module photovoltaïque a une durée de vie estimée aux alentours de 25/30 ans, certains autres composants de l'installation ont une durée de vie moins longue (c'est le cas de l'onduleur par exemple, qui transforme le courant continu produit en courant alternatif transmis au réseau ; pièce plus fragile, sa durée de vie est estimée entre 8 et 12 ans).

## 2. Fabrication (matières, approvisionnements, transports)

L'étape de fabrication (ou production) comprend l'approvisionnement en matière premières, la fabrication de l'équipement (avec notamment la production des emballages) et le transport jusqu'au site de production.

Le lieu de provenance, ou de fabrication de l'équipement, est à prendre en compte dans une démarche d'écoconception. Concernant le transport, l'impact principal relève de **l'émission CO<sub>2</sub> émise** qui dépend du poids et de la distance parcourue.

Ainsi, un module fabriqué en Asie et destiné à être installé en France aura forcément un impact plus élevé qu'un module fabriqué et installé localement (d'autant plus que le mix énergétique français a une empreinte environnementale bien inférieure au mix énergétique de certains pays asiatiques).

Les impacts environnementaux évalués par l'indicateur **réchauffement climatique (émissions en kgCO<sub>2</sub>eq)** lors de la phase de fabrication peuvent être plus ou moins importants, selon les produits constitutifs du module photovoltaïque. Attention, en revanche, les PEP renseignent uniquement sur l'impact global de l'ensemble de l'équipement fourni par le fabricant (et non sur chacun de ses produits constitutifs comme l'onduleur, le module photovoltaïque, les supports d'assemblage etc.). En revanche les PEP fournissent un bilan matière de l'équipement (masse des principaux composants).

### Où trouver ces informations dans la base INIES ?

→ Les PEP intègrent un certain nombre de ces informations notamment liées aux impacts environnementaux en phase de **fabrication de l'équipement (et de transport)** mais aussi concernant le **mix énergétique** qui peut donner des indices sur le lieu de production.

The screenshot shows the 'Espace consultation' page for a selected product: 'Equipement de production locale d'énergie (module photovoltaïque)'. The 'Indicateurs' tab is active. Under 'Impacts environnementaux', the 'Consommation des ressources' sub-tab is selected. A red box highlights a list of indicators related to primary energy consumption, including 'Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire ... (MJ)', 'Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)', 'Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables ... (MJ)', 'Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion ... (MJ)', 'Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)', and 'Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables ... (MJ)'. The 'Production' sub-tab is also visible.

Pour avoir des renseignements plus précis sur la fabrication, les distances de transport et les composants de ces équipements, il faut télécharger le PEP, disponible dans l'onglet « documents ».

Concernant les **produits constitutifs de l'équipement (bilan matière)** : selon le type de module photovoltaïque (panneau ou tuile photovoltaïque), les produits constitutifs varient selon les matières plastiques, les métaux ou autres.

The screenshot shows the 'Documents' tab selected. Under 'Produits constitutifs de l'unité fonctionnelle', a table lists the material composition of the photovoltaic module. A red box highlights the table content.

Produit	Pourcentage	Statut
Plastic	9.8 %	(Produit déclaré)
Metal	17.2 %	(Produit déclaré)
Other	73 %	(Produit déclaré)

## Où trouver l'information en dehors de la base INIES ?

- Les PEP ne précisent pas toujours les sites exacts de production. Si c'est le cas, pour avoir les distances précises de transport, il faut **se référer directement auprès du fabricant**. Si l'information est disponible, il peut être utile de vérifier également la logistique de distribution des produits jusqu'aux sites de revente ou vers les chantiers, même si l'impact du transport reste mineur par rapport à la fabrication et autres étapes du cycle de vie.
- Concernant la transparence sur **l'approvisionnement en matières premières**, aucun indicateur à ce jour n'existe dans les PEP. Il faut dans ce cas se référer directement auprès du fournisseur.

## 3. Empreinte environnementale et carbone des équipements de production d'énergie

Les **indicateurs témoins**, entre autres, permettant de quantifier **l'empreinte environnementale** des équipements de production locale d'énergie (photovoltaïque) sont :

- Réchauffement climatique kg CO<sub>2</sub> eq ;
- Eutrophisation de l'eau kg (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>eq ;
- Utilisation d'énergie primaire non renouvelable MJ ;
- Déchets non dangereux éliminés kg.



### Le saviez-vous ?

L'empreinte carbone correspond à l'émission de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O...) d'origine anthropique (liée à l'activité humaine) dans l'atmosphère, contribuant au dérèglement climatique.



### Qu'est-ce que « le kilogramme équivalent CO<sub>2</sub> » (kgCO<sub>2</sub>eq) et l'« utilisation d'énergie primaire » (MJ) ?

- ⇒ **kgCO<sub>2</sub>eq** : C'est une unité qui permet de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de dérèglement climatique et de cumuler leurs émissions en les transformant en quantité équivalente de CO<sub>2</sub>.
- ⇒ **MJ** : Cette unité traduit les consommations d'énergie liées à l'extraction des matières premières et à la consommation d'énergie des équipements. On parle de mégajoules (ou MJ).

## Où trouver l'information dans la base INIES ?

- Les PEP renseignent sur **les étapes de production** : les indicateurs chiffrés de l'ensemble des étapes de construction, dont celui du « Réchauffement Climatique », peuvent être retrouvés dans les tableaux de résultats totaux de l'analyse de cycle de vie (onglet « indicateurs »).
- On peut également s'intéresser au **contenu recyclé de l'équipement** en regardant l'indicateur « Utilisation de matières secondaires » (onglet « consommation des ressources »).
- L'onglet consommation des ressources propose également des données sur **l'utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables**.
- L'onglet « déchets » indique aussi des éléments sur les **déchets non dangereux éliminés** (kg).



## Où trouver l'information en dehors de la base INIES ?

- Au niveau international, il est également possible d'avoir une garantie (mais sans indicateurs) au travers de la **norme ISO 14001** qui renseigne sur le management environnemental et l'approvisionnement en matières premières des usines et de la norme **ISO 14025** qui régit **les déclarations environnementales de type III** (permettant de réaliser les FDES et PEP) ;
- La **certification NF Environnement** (mais sans indicateurs).

## Bien comprendre

Pour **connaitre l'impact environnemental et la contribution à l'économie circulaire**, il faut accéder aux valeurs des indicateurs des PEP.



Un bâtiment est réalisé avec plusieurs composants, ayant des fonctionnalités différentes, c'est donc au niveau du bâtiment ou d'un ensemble de fonctionnalité qu'il faudra procéder à l'analyse environnementale.



### → Illustration : de la recherche de données pour les modules photovoltaïques monocristallin pour une ACV de l'équipement

Pour ce module photovoltaïque « Systovi V-SYS (v.1.3) », **le fabricant a réalisé une déclaration individuelle**. L'unité fonctionnelle est « 300 Wc de capacité de production d'électricité photovoltaïque sur une superficie d'entrée de 1,776 m<sup>2</sup> avec une dégradation maximale de 20 % de la production sur la base d'une durée de vie de référence de 25 ans avec un module PV monocristallin ».

Si l'on s'intéresse à l'indicateur « *réchauffement climatique* », il faut chercher l'information dans le tableau du PEP « Impact environnementaux du produit de référence ramenés à l'UF » puis « Réchauffement Climatique ».

#### IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE REFERENCE ramenés à l'UF

Indicateur	Unité	Total / UF	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq.	4,13E+02	4,06E+02	1,52E+00	3,24E-01	0,00E+00	5,86E+00

Dans le PEP, les impacts correspondants à l'unité fonctionnelle donnent pour l'indicateur « Réchauffement climatique » 4,06e<sup>+2</sup> kgCO<sub>2</sub>eq soit 406 kgCO<sub>2</sub>eq lors de la fabrication contre 0,00e<sup>+0</sup> kgCO<sub>2</sub>eq (soit pas d'émissions de kgCO<sub>2</sub>eq) durant sa phase d'utilisation (un panneau solaire ne consomme pas d'énergie mais en produit).

Donc par extension, ses émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation d'énergie en phase d'exploitation sont proches de 0).



**Les données affichées dans les PEP sont en écriture scientifique.**

**Précision :** Cet équipement a une durée de vie de 25 ans. Cet impact varie selon les différents fabricants, leur unité fonctionnelle ainsi que les produits constitutifs des modules PV.



### → Illustration : recherche de données pour les tuiles photovoltaïques pour une ACV à l'échelle du bâtiment

**Pour les tuiles photovoltaïques, plusieurs déclarations (PEP) existent.**

Dans le cadre d'une analyse de cycle de vie à l'échelle du bâtiment, les impacts environnementaux peuvent être ramenés à 1m<sup>2</sup> (plutôt que la surface mentionnée dans l'UF).

Si l'on s'intéresse à l'indicateur « *réchauffement climatique* », il faut chercher l'information dans le tableau du PEP « Impact environnementaux selon le découpage cycle de vie de la norme EN15804 » puis « Réchauffement Climatique ».

#### IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX SELON LE DECOUPAGE CYCLE DE VIE DE LA NORME EN15804

Indicateur	Unité / UF	Total	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,41E+02	2,36E+02	1,97E+00	1,01E-01	9,06E-03	2,09E+00	0,00E+00	9,90E-02

Pour cet équipement Edilians « Tuile FAG10 Solaire Rouge », le fabricant a réalisé une **déclaration individuelle**.



L'indicateur « Réchauffement climatique » montre que cet équipement émet sur l'ensemble du cycle de vie 2.41e<sup>+2</sup> kgCO<sub>2</sub>eq / m<sup>2</sup> (soit 241 kgCO<sub>2</sub>eq / m<sup>2</sup>).





## → Illustration : de la différence de données entre une fiche environnementale PEP collective et une fiche environnementale DED par défaut

En plus des PEP de fabricant (individuelle), des fiches collectives et des fiches dites par défaut (éditées par le Ministère) existent.



**Pour les équipements de production d'énergie (photovoltaïques), la comparaison de deux PEP doit se faire à caractéristiques égales (puissance crête).** De même, plusieurs indicateurs doivent être pris en compte pour déterminer quel équipement choisir.

Les deux fiches indiquent que l'unité fonctionnelle du module photovoltaïque est de produire de l'énergie avec une puissance crête de 1 kWc (pour la DED, prendre le module photovoltaïque silicium monocristallin intégré au bâti [surface 6,67m<sup>2</sup>].

=> Pour l'indicateur « *Utilisation d'Énergie Primaire non renouvelable (énergie matière exclue), en MJ* » sur la phase de fabrication, nous notons les éléments suivants (dans les tableaux d'impacts environnementaux des PEP, et non sur la base INIES) :

**PEP collectif** (Kit Terreal panneaux PV, Pcr = 1kWc) :

On lit 2.20e<sup>+4</sup> soit 22'000 MJ (phase de fabrication)

**Données Environnementales par Défaut par le Ministère de la Construction**

(module photovoltaïque silicium monocristallin, Pcr= 1 kWc) :

On lit 5.78e<sup>+4</sup> soit 57'800 MJ (phase de fabrication)

**Cette différence de précision souligne la nécessité, dans le cas d'études d'analyse de cycle de vie au niveau du bâtiment, ou bien de l'application de la RE2020, de procéder en amont à l'identification des produits plutôt que d'utiliser des valeurs par défaut majorantes.**

Il faut également veiller à bien mettre en perspective ces données avec l'information « **durée de vie** » que l'on trouve avec l'unité fonctionnelle.

## 4. Contenu recyclé et potentiel de valorisation en fin de vie

Les équipements de production locale d'énergie, comme les modules photovoltaïques, entrent dans le périmètre des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) lorsqu'ils arrivent en fin de vie.

**Quelle est leur contribution à la production de déchet ? Quel est le potentiel de réutilisation, recyclage et réparabilité des équipements en fin de vie ?**

Pour favoriser une démarche d'économie circulaire, plusieurs indicateurs permettent de préparer la fin de vie de l'équipement.

### Où trouver l'information dans la base INIES ?

Si le producteur d'équipement électronique et électrique (EEE) a mis en place une démarche environnementale de déclaration de PEP (Profil Environnemental Produit), des informations **sur les flux sortants** peuvent être trouvés sur la Base INIES et sur PEPecopassport®.

→ Les PEP dans l'onglet « Déchets » sur le total du cycle de vie ;

→ Les PEP dans l'onglet « Flux sortants » notamment :

- « Les composants destinés à la réutilisation » (kg/UF).
- « Les matériaux destinés au recyclage » (kg/UF).

Cette quantité de matériaux destinés au recyclage peut être comparée au poids total de l'équipement (figurant généralement dans la section « Unité fonctionnelle » ou bien dans les caractéristiques techniques du PEP en format pdf).

**Plus la quantité de matériaux destinés au recyclage est importante**, plus cela favorise une démarche d'économie circulaire et d'écoconception dans le choix d'un équipement;

→ La mention du module D dans les PEP est facultative. En revanche, à partir du 1er Octobre 2022, le module D sera obligatoirement mentionnés dans les PEP vérifiés.

### Où trouver l'information en dehors de la base INIES ?

Pour les DEEE acquis à partir du 13 août 2005, les producteurs et équipementiers sont responsables de l'enlèvement (en points de collecte) et le traitement de ces équipements (directive DEEE). Chaque équipement acheté comprend alors dans son prix un supplément : l'éco-participation, attestant d'une prise en charge pour la recycler.

- Le but de ce supplément est de couvrir les frais de recyclage de l'équipement en fin de vie (coût de la collecte et du traitement des déchets), pris en charge par un éco-organisme ;
- A l'achat, les Equipements Electriques et Electroniques (EEE) affichent le logo d'une poubelle barrée rappelant que les équipements en question bénéficient d'un traitement et d'une collecte séparée en vue du recyclage ;
- D'autres types de valorisations peuvent exister. Il peut être intéressant de se renseigner auprès des fournisseurs ;
- Les fiches de fin de vie en lien avec la réglementation des DEEE sont trouvées sur le site web de fabricant



Logo figurant sur les EEE bénéficiant d'une collecte séparée

### Plus d'informations sur la fin de vie des équipements de production locale d'énergie (modules photovoltaïques):

- « Les équipements électriques et électroniques professionnels », Ministère de la Transition Ecologique [https://www.ecologie.gouv.fr/dechets-dequipements-electriques-et-electroniques#scroll-nav\\_\\_4](https://www.ecologie.gouv.fr/dechets-dequipements-electriques-et-electroniques#scroll-nav__4)
- « DIRECTIVE 2012/19/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) », page 29 <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:fr:PDF>
- Eco organisme PV Cycle <https://pvcycle.fr/>
- Le recyclage des panneaux photovoltaïques, Ministère de la Transition Ecologique [https://www.ecologie.gouv.fr/solaire#scroll-nav\\_\\_13](https://www.ecologie.gouv.fr/solaire#scroll-nav__13)

## 5. Réparabilité

Les PEP prennent en compte la maintenance régulière de l'équipement dans l'étape de vie en œuvre.

Concernant les équipements de production locale d'énergie comme les modules photovoltaïques, il est important de prévoir un entretien annuel (selon les modèles) par un professionnel.

**Bon à savoir :** L'onduleur, pièce fragile du kit photovoltaïque, peut être réparable selon certains types de dysfonctionnement. Il convient de contacter un professionnel agréé (avec les certifications QUALIPV et QUALIFELEC) pour effectuer un diagnostic détaillé et réaliser le dépannage.

### Où trouver l'information en dehors de la base INIES ?

- Il faut se référer directement auprès du fournisseur (aucun indicateur à ce jour n'existe dans les PEP).



#### Pour aller plus loin

PEP : <https://www.inies.fr/equipements-du-batiment/>

PEP Ecopasseport : <http://www.pep-ecopassport.org/fr/>

Norme ISO 14001 : <http://www.iso14001.fr/>

NF EN 15804 : <https://www.inies.fr/faq/les-produits-de-construction-qui-sont-dans-inies-sont-ils-sains/> et <https://www.inies.fr/faq/pourquoi-parametrer-une-fdes-comment-parametrer-une-fdes/>

En savoir plus sur l'Economie Circulaire et l'Eco-conception dans le bâtiment : [https://lab.cercle-promodul.inef4.org/tool\\_type/tester-et-ameliorer-ses-connaissances/tool/economie-circulaire-et-ecoconception-dans-le-batiment](https://lab.cercle-promodul.inef4.org/tool_type/tester-et-ameliorer-ses-connaissances/tool/economie-circulaire-et-ecoconception-dans-le-batiment)

Liste des principaux éco organismes en France, page 2 [https://www.fehap.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/les\\_eco-organismes\\_2015-12-18\\_09-36-52\\_252.pdf](https://www.fehap.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/les_eco-organismes_2015-12-18_09-36-52_252.pdf)

Eco organisme dédié aux installations photovoltaïques <https://www.pvcycle.fr/>

« Comment entretenir mon installation photovoltaïque? » <https://www.energuide.be/fr/questions-reponses/comment-entretenir-mon-installation-photovoltaïque/2120/>

Association Hespul, spécialisée dans le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique <https://www.hespul.org/fr/> et <https://www.photovoltaique.info/fr/>