



Economie circulaire : les éléments de Structure

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 éléments de structure

COMPRENDRE

L'économie circulaire : pourquoi on en parle ?

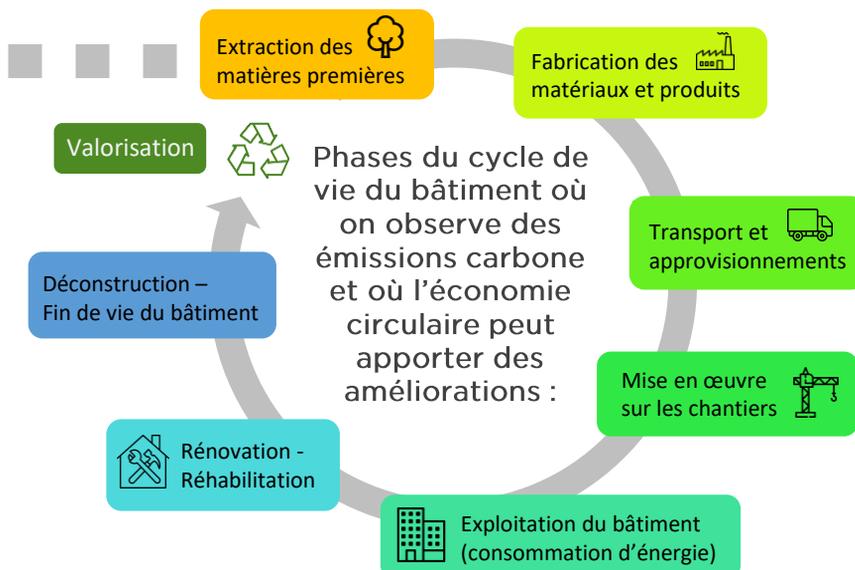
L'économie circulaire doit permettre de construire, rénover et exploiter des bâtiments durables en amenant plus de synergie territoriale, plus de sobriété sur les consommations de ressources et d'énergie, plus de pérennité, moins de déchets...

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.

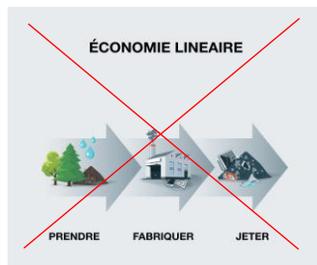
Le secteur du bâtiment génère près de **40 millions de tonnes de déchets par an**.

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 ?

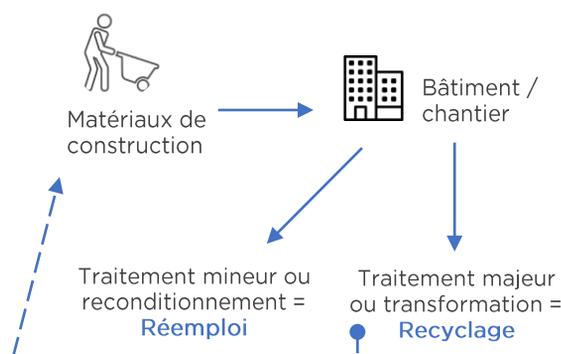
L'**économie circulaire** désigne un modèle économique dont l'objectif est de produire des biens et des services de manière **durable**, en limitant la consommation et le gaspillage de ressources (matières premières, eau, énergie) ainsi que la production des déchets, à tous les stades du cycle de vie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

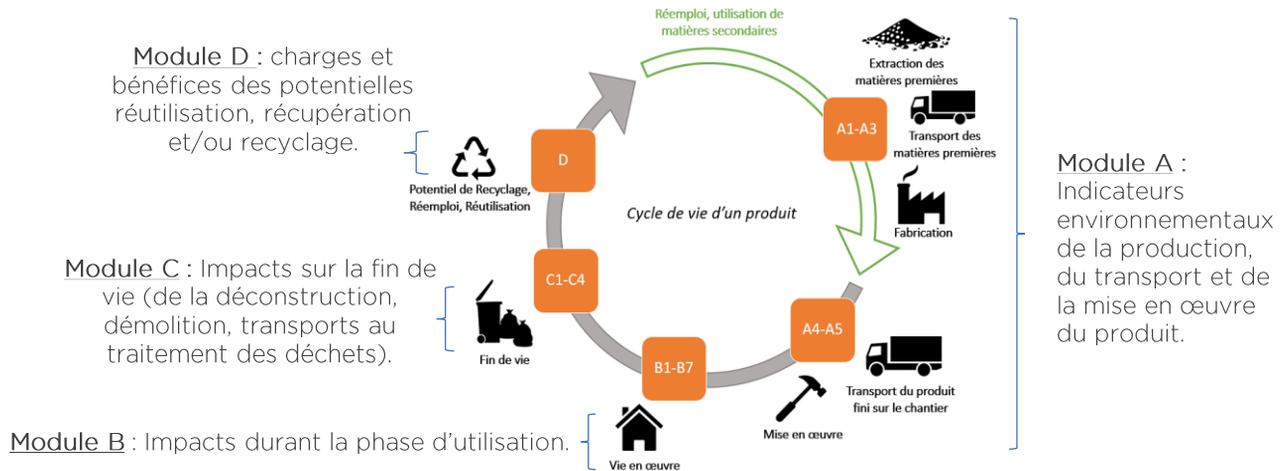
Ces données s'appuient sur les **normes françaises et européennes** et sont disponibles dans un format numérique permettant d'alimenter les logiciels d'ACV Bâtiment : **c'est le rôle de la base INIES**.

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.



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).

L'économie circulaire et les éléments de Structure

Un produit de construction 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 FDES et d'autres non.



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 (filière de recyclage existante et structurée par exemple).

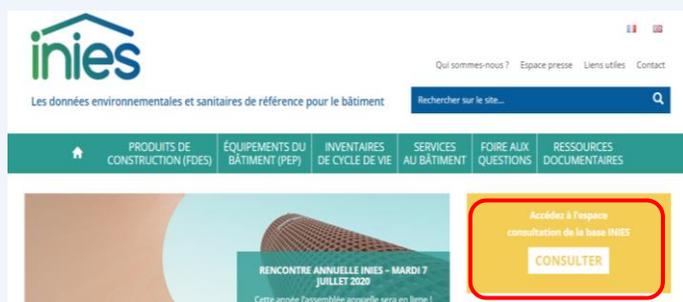
Nous nous intéresserons dans cette fiche aux produits de construction liés aux éléments de Structure, tel que présentés dans la base INIES.

La base INIES et certaines données environnementales

Les données environnementales qui concernent les **produits de la construction (structure)** 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 **5022**
 - ▼ Produits de construction **3983**
 - ▶ Voirie / réseaux divers (y compris réseaux intérieurs) et aménagements extérieurs de la parcelle **196**
 - ▶ Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente **560**



Plusieurs types de données sont disponibles sur la base INIES :

- **Les données spécifiques** : Les FDES individuelles (réalisées par un fabricant) ou FDES collectives (réalisées 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'il n'existe pas de FDES individuelle sur le produit de construction 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 produits de construction à l'aide des FDES, car **c'est au niveau de l'ouvrage que sont mobilisées leurs performances environnementales.**

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

1. Durée de vie de référence

La durée de vie d'un produit désigne la durée durant laquelle le produit peut être utilisé (ou resté installé). Attention, à ne pas confondre avec la durabilité d'un produit, qui dans un sens plus large évoque les volets environnementaux, sociaux et économiques.

Où trouver l'information dans la base INIES ?

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



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'une dalle en béton armé :

- Pour installer une dalle en béton armé, l'unité fonctionnelle décrite dans les FDES serait : « Assurer la fonction de mur porteur (structure et clos) ainsi que l'isolation sur 1m² de paroi et une isolation thermique (résistance thermique additive de X m².K/W) pendant 50 ans ».

Les unités fonctionnelles (UF) changent selon les produits ainsi que leur fonction (mur porteur, plancher, élément structurel vertical ou horizontal). La performance principale de l'UF, pour un produit de construction liés aux éléments de structure, est **d'assurer l'intégrité structurelle** des éléments considérés dans la base INIES **pendant sa durée de vie de référence** (varie entre 50 ans et 100 ans, selon les produits considérés).

Bon à savoir : Chaque FDES base sa déclaration d'impacts environnementaux ramenés selon une unité fonctionnelle. C'est à partir de cette unité fonctionnelle qu'une analyse de cycle de vie (ACV) à l'échelle du bâtiment peut être réalisée. Il est par conséquent nécessaire d'avoir à disposition les quantités (ou métrés) de l'ensemble du projet pour estimer ses impacts environnementaux.

2. Production (approvisionnements, transports, fabrication)

L'étape de fabrication (ou production) comprend l'approvisionnement en matières premières, la fabrication du produit et le transport jusqu'au site de production. Concernant le transport, l'émission de CO₂ dépend du poids transporté et de la distance parcourue.

Le lieu de provenance, ou de fabrication du produit de construction est à prendre en compte dans une démarche d'écoconception.

Les impacts environnementaux évalués par l'indicateur **réchauffement climatique (émissions en kgCO₂eq)** lors des différentes phases peuvent être plus ou moins importants, selon le matériau d'origine de l'élément structurel retenu.

Pourquoi dans la base INIES a-t-on une valeur négative de production de CO₂ des structures bois dans le module A1 (Fabrication) et pour le béton dans le module B1 (Utilisation) de l'ACV ?

- Pour le bois : cela est dû à la captation de CO₂ lors de la photosynthèse. Le flux de [carbone biogénique](#) est ensuite réémis en fin de vie du produit (cf modules C3 ou C4) en partie ou totalement selon le scénario modélisé (recyclage, incinération, enfouissement...).
- Pour le béton : cela est dû au processus chimique de « carbonatation » par lequel certains produits captent le CO₂ de l'air ambiant en phase d'utilisation (module B1 de l'ACV).

Où trouver ces informations dans la base INIES ?

- Les fiches FDES (module A2, de l'extraction au site de fabrication) intègrent les informations liées **au lieu de fabrication et les distances (moyennes) de transport** (pour avoir les distances précises de transport, il faut dans ce cas se référer directement auprès du fournisseur).
- Concernant la transparence et traçabilité sur **l'approvisionnement en matières premières**, aucun indicateur à ce jour n'existe dans les FDES. Il faut dans ce cas se référer directement auprès du fournisseur.

La Base INIES permet de trouver rapidement les distances moyennes de transport entre l'usine de fabrication et le chantier selon chaque étape du cycle de vie du produit. Pour cela, il suffit de se rendre dans l'onglet « Unité fonctionnelle » à la ligne « Distance de transport ».

Accueil	CATALOGUE DE LA BASE	RECHERCHE D'UN PRODUIT	INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE	ESPACE DÉCLARATION	
Accueil > Espace consultation > Produit détaillé					
Produit de construction (éléments de structure)					
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indicateurs	Santé	Confort	Documents
Distances de transport		A4 (scénario) : 102 kms			

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

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

- Le poids et le volume des éléments transportés (ramenés à l'unité fonctionnelle de l'élément structurel ou de la maçonnerie retenue) sur une distance donnée, influence l'impact environnemental de la phase transport. Si le choix d'un type de produit est fait, il convient de **localiser les sites de fabrication** de différents fabricants afin de **choisir le plus proche**. Si l'information est disponible, vérifier également la logistique de distribution des produits jusqu'aux sites de vente ou vers les chantiers.
- L'acheteur peut éventuellement consulter les fiches technico-commerciales pour connaître la provenance du produit dans son ensemble. Dans une démarche d'écoconception, il faut favoriser des produits intégrant des matières premières françaises et idéalement venant de la région.

3. Empreinte environnementale et carbone des produits

Les **indicateurs** le plus souvent considérés pour quantifier **l'empreinte environnementale** sont :

- Indicateur de Réchauffement Climatique
- (kg CO₂eq/UF) ;
- La consommation d'eau (m³/UF) ;
- L'utilisation de matière secondaire (kg/UF).
- Matériaux destinés au recyclage (kg)



Le saviez-vous ?

L'empreinte carbone correspond à l'émission de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O...) d'origine anthropique (liée à l'activité humaine) dans l'atmosphère, contribuant au dérèglement climatique.

Qu'est-ce que « le kilogramme équivalent CO₂ » (kgCO₂eq) ?

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 CO₂.

Où trouver l'information dans la base INIES ?

- Les fiches FDES (module A, de l'extraction à la mise en œuvre) 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 ») ;

- Les informations en lien avec **la consommation d'eau** sont dans l'onglet « *Consommation des ressources* », puis indicateur « *Utilisation nette d'eau douce (m³)* » ;
- Enfin, il est également possible de s'intéresser **au contenu recyclé du produit** de construction. Une information que l'on peut trouver dans l'indicateur « *Utilisation de matières secondaires* » (onglet « *consommation des ressources* »).



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, ainsi que dans la **NF EN 15804** et la **certification NF Environnement** (mais sans indicateurs).
- Il existe également les **Règles de Catégories de Produits (RCP)** ou bien les Products Category Rules (PCR) en anglais. Ces documents complémentaires permettent d'harmoniser les fiches de déclaration environnementales en termes de règles de calcul, de scénarios de construction etc. Ces RCP permettent de s'assurer que des produits fonctionnellement similaires sont évalués de la même manière lors de la réalisation de l'analyse de cycle de vie et pour la comparaison des produits.



Le saviez-vous ?

Le Comité Européen de Normalisation (CEN) participe à l'élaboration des normes européennes (EN) dans les domaines techniques. Les normes sont produites par des Comités Techniques (TC). Ces normes européennes sont accessibles en France auprès de l'AFNOR (Association Française de NORmalisation). Il est possible de retrouver les différents comités techniques en lien avec les produits de construction (structure) à l'adresse suivante : <https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=CEN:105::RESET>

Bien comprendre

Pour **connaître l'impact environnemental et la contribution à l'économie circulaire des produits de construction (éléments de structure)**, il faut avoir à disposition les métrés et un accès aux valeurs des indicateurs des FDES.



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



→ **Illustration : recherche de données pour de petits éléments de maçonnerie en béton :**

Pour connaître l'impact par exemple sur l'indicateur « réchauffement climatique », il faut chercher l'information dans l'onglet « indicateurs » puis « impacts environnementaux » puis la donnée « Réchauffement climatique ».

Pour ce produit de petits éléments de maçonnerie en béton (Fabtherm Air 1.1 (v.1.1), le groupe FABEMI a réalisé une **déclaration individuelle**.

Fabtherm Air 1.1 (v.1.1)				
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indicateurs	Santé	
Norme environnementale: NF EN 15804 + NF EN 15804/CN				
Impacts environnementaux	Consommation des ressources	Déchets	Flux sortants	Stockage de carbone biogénique
				Total cycle de vie
Réchauffement climatique (kg CO ₂ eq.)				1.56e+1



Les données affichées dans les FDES sont en écriture scientifique.

On lit $1.56e+1$ kgCO₂eq / UF → ce produit émet à la fabrication 15.6 kgCO₂eq par Unité Fonctionnelle (pour 1 m²). Il suffira de multiplier par la surface totale des parois pour connaître l'impact total de ce lot de travaux à l'échelle du bâtiment.

Précision : bien mettre en perspective avec l'information « **durée de vie** » que l'on trouve avec l'unité fonctionnelle et qui pour ce produit est de **100 ans**. De plus, il est intéressant de regarder l'indicateur « Réchauffement Climatique » à chacune des étapes du cycle de vie (étape de production, étape de fin de vie etc.)



Il est conseillé, dès lors qu'elles existent, de plutôt **prendre les données spécifiques des fiches FDES individuelles des fabricants**, ou encore les **données des fiches dites collectives**, proposées par la filière, celles-ci étant **plus précises** que les valeurs par défaut proposées par le Ministère en l'absence d'autres informations.



→ **Illustration de la différence de données entre une déclaration individuelle et des données par défaut avec la fabrication d'une brique en terre cuite :**

Les deux fiches indiquent que l'unité fonctionnelle du produit est le m² de paroi pour une **durée de vie de 50 ans**. Pour l'indicateur CO₂ à l'étape de production, nous notons les éléments suivants :

FDES Individuelle (TERREAL, Brique Monolithe Isolée (BMI) 30) :

On lit $4.56e+1$ soit 45,6 kgCO₂eq / UF

Données Environnementales par Défaut (DED) (Ministère de la Transition Ecologique pour un élément vertical porteur en terre cuite) :

On lit $7.75e+1$ soit 77,5 kgCO₂eq / UF

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



→ **Illustration de la différence de données entre une déclaration individuelle et une déclaration collective avec la fabrication d'une prédalle en béton plein armé :**

Les deux fiches indiquent que l'unité fonctionnelle du produit est le m² de plancher résistant pour une **durée de vie de 100 ans**. Pour l'indicateur CO₂ à l'étape de production, nous notons les éléments suivants :

FDES Individuelle (RECTOR LESAGE, Prédalle en béton armé de 5cm) :

On lit $1.06e+1$ soit 10,6 kgCO₂eq / UF

FDES collective (CERIB, prédalle en béton armé de 5cm) :

On lit $2.33e+1$ soit 23,3 kgCO₂eq / UF

Les données des FDES individuelles et collectives restent proches et plus précises que les données par défaut.

4. Réemploi, valorisation en fin de vie du produit et démontabilité à l'échelle de l'ouvrage

Quelle est la contribution du produit à la production de déchets tout au long de son cycle de vie ? Quel est son potentiel de réutilisation, recyclage et valorisation (éventuellement énergétique) ?

Avant de choisir le produit de construction (Structure), et afin de favoriser une démarche d'économie circulaire, il convient de s'intéresser à certains aspects pour mieux **préparer la fin de vie du produit**.



Le saviez-vous ?

Dans la grande majorité des cas, même sans FDES, l'impact environnemental final favorisant le réemploi sera largement inférieur à l'impact favorisant des ressources premières non issues du recyclage ou réemploi.

Où trouver l'information dans la base INIES ?

- Les fiches FDES dans l'onglet « Déchets » sur le total du cycle de vie, notamment « Déchets non dangereux éliminés (kg/UF) » ;
- Les fiches FDES dans l'onglet « Flux sortants » notamment « les Matériaux destinés au recyclage » (kg/UF).

Produit de construction (éléments de structure)				
Impacts environnementaux	Consommation des ressources	Déchets	Flux sortants	Stockage de carbone biogénique
Composants destinés à la réutilisation (kg)		Valeurs données sur l'ensemble du cycle de vie		
Matériaux destinés au recyclage (kg)				

Remarque : Cette section renseigne sur la quantité de matériaux destinés au recyclage (kg/ UF) et peut être comparée à la masse totale du produit (par unité fonctionnelle).

=> Par exemple : un élément porteur en bois pèse 800kg/ UF (information contenue dans « Unité fonctionnelle » puis « Produits constitutifs de l'unité fonctionnelle »). La part de matériaux destiné au recyclage et renseigné dans la base INIES est évalué à 510kg/ UF (voir tableau ci-dessus).



Le saviez-vous ?

Le CSTB proposera bientôt des indices de qualité à l'échelle des produits et matériaux de construction, pour accompagner les acteurs décisionnaires ou prescripteurs (notamment des informations objectives, fiables, permettant de sélectionner les produits, matériaux ou équipements adaptés à être démontés, ayant un potentiel de réemploi ou encore de recyclage, etc.)

Quelques principes de conception pour favoriser en amont la démontabilité, le réemploi et la valorisation de la structure d'un ouvrage

La démarche d'économie circulaire peut être envisagée dès les choix de conception du projet.

- **Evolutivité et adaptabilité** (anticipation technique de différents usages possible lors de la durée de vie du bâtiment) ;
- **Démontabilité** (choix du type de structure, des matériaux employés et des types de jointures structurelles) ;
- **Réutilisation et réemploi** (récupération d'éléments préfabriqués pour une nouvelle structure, récupération d'éléments de structure pour un usage identique).

Pour aller plus loin, vous pouvez consulter toutes les recommandations techniques pour une conception Zéro Déchets (BAZED) : <https://www.bazed.fr/>

Ces principes sont valables quelques soient les éléments de structure choisis (généralement en béton armé (coulé ou préfabriqué), en bois, en acier ou en terre (cuite ou crue).



Pour aller plus loin

FDES : <https://www.inies.fr/produits-de-construction/>

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/>

Démarche BAZED : <https://www.bazed.fr/>

« *Circular Economy : Principles for Buildings Design* », European Commission : <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984>

« *Comment mieux déconstruire et valoriser les déchets du BTP ?* », Orée : https://www.union-habitat.org/sites/default/files/articles/pdf/2018-11/guide_comment_mieux_deconstruire_et_valoriser_les_dechets_du_ptp.pdf

En savoir plus sur l'Economie Circulaire et l'Eco-conception dans le bâtiment, consultez notre outil numérique : https://lab.cercle-promodul.inef4.org/tool_type/tester-et-ameliorer-ses-connaissances/tool/economie-circulaire-et-ecoconception-dans-le-batiment

« Déchets de chantiers ou matériaux de seconde vie : quels nouveaux usages possibles? » : <https://cercle-promodul.inef4.org/publication/dechets-issus-des-chantiers-du-btp-une-nouvelle-vie-possible/>

Comité Européen de Normalisation (CEN)
<https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=CEN:105::RESET:::>

Hub d'accélération pour l'économie circulaire AGYRE <http://www.agyre.com/>

Plateforme de réemploi des matériaux de construction : <https://www.cycle-up.fr/>

Les engagements pour la croissance verte, entre les industriels et le Ministère de la transition écologique <https://www.ecologie.gouv.fr/engagements-croissance-verte>

Elaboration de critères et indicateurs pour le développement de bases scientifiques à la caractérisation de l'économie circulaire dans le secteur du bâtiment, Fondation Bâtiment Energie <http://www.batiment-energie.org/index.php?p=70>

Projet National RECYBETON <https://www.pnrecybeton.fr/>

Les engagements du groupe VICAT <https://www.vicat.fr/nos-engagements/respecter-lenvironnement>

Les engagements du groupe LAFARGE <https://www.lafarge.fr/leconomie-circulaire-au-coeur-de-notre-strategie>

Les engagements de la Fédération de l'Industrie du Béton <https://www.fib.org/industrie-du-beton-une-industrie-responsable/>

« Comment construire ensemble les étapes vers la transition écologique ? », Webinaire, Ciment Calcia <https://calcia-infos.fr/comment-construire-ensemble-les-etapes-vers-la-transition-ecologique/>

Projet ReUse, création d'une gamme de systèmes constructifs démontables en bois et à base de matériaux biosourcés https://www.ecologie.gouv.fr/filiere-bois-construction#scroll-nav__6

Solutions constructives d'industriels pour réussir la transition environnementale :

- A2C préfa (structures bois / béton) <https://systemebb.com/avantages/performance-environnementale>
- Rector Lesage (plastique 100% recyclé) <https://www.rector.fr/mieux-construire/rectoplast-vs-le-nouvel-entrevous-tourne-vers-lavenir>