

<p>4.3.2. Données d'activité</p>	<p>Répartition des consommations énergétiques par atelier</p>	
--------------------------------------	---	---

Rédacteur : Armelle Gac (Idele)

Cette fiche explique comment il est possible de répartir la consommation électrique globale d'une exploitation agricole à ses différentes activités. Les équations et références reportées ici ont antérieurement été mobilisées dans les outils Diaterre (ADEME, 2014) ou CAP'2ER® (Idele, 2018).

Autres fiches associées :

- [4.1.9. Fiche Flux direct – combustion des ressources énergétiques](#)
- [4.2.1. Fiche Flux indirect – production des ressources énergétiques](#)
- [4.2.4. Fiche Flux indirect – bâtiments et équipements](#)
- [4.3.1. Fiche Données d'activité – Calcul des émissions directes et indirectes liées à la consommation de ressources énergétiques](#)

Contenu

1. Calcul de la consommation d'électricité et de carburants attribuée à chaque atelier	2
1.1. Electricité	2
1.2. Carburants	4
2. Références bibliographiques	7

1. Calcul de la consommation d'électricité et de carburants attribuée à chaque atelier

1.1. Electricité

Afin de calculer la consommation d'électricité attribuée à chaque atelier, il est nécessaire d'avoir les données d'entrée (=indicateurs de pratiques) suivantes :

- La consommation à l'échelle de l'exploitation : $EleC_{totale}$
- La consommation domestique (s'il y a lieu et si elle est associée au le même compteur que celui de l'exploitation) : $EleC_{domestique}$.
 - deux valeurs par défaut sont disponibles : 4 000 kWh sans chauffage électrique, 15 000 kWh avec chauffage électrique.
- La consommation des ateliers hors-sol (s'il y a et si c'est sur le même compteur que l'exploitation) : $EleC_{volaille}$ et $EleC_{porcs}$. CAP'2ER® propose également des valeurs par défaut, modifiable par l'utilisateur (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).
- La consommation liée à l'irrigation : $EleC_{irrigation}$.

Tableau 1 : Paramètres pour déterminer les consommations d'électricité liées aux ateliers hors-sol

Paramètres relatifs à la consommation d'électricité pour les ateliers hors-sol	
Type de volaille	kWh/animal produit
Poulets export	0,029
Poulets standards	0,029
Poulets labels	0,084
Dindes	0,006
Canards	0,000
Pintades	0,000
Type de système porcs	kWh/truie ou porc produit
Naisseurs	282
Naisseur-Engraisseurs	749
Engraisseurs	22

Les consommations d'électricité liées à l'utilisation domestique et aux ateliers hors-sol sont déduites de la consommation totale à l'échelle de l'exploitation afin de connaître la consommation d'électricité de l'exploitation hors ateliers spécifiques ($EleC_{exploitation}$) :

$$EleC_{exploitation} \text{ (kWh/an)} = EleC_{totale} \text{ (kWh/an)} - EleC_{domestique} \text{ (kWh/an)} - EleC_{volaille} \text{ (kWh/an)} - EleC_{porcs} \text{ (kWh/an)}$$

Équation 1: Calcul de la consommation d'électricité, hors ateliers hors-sol et utilisation domestique

A partir de la consommation d'électricité de l'exploitation, hors ateliers hors-sol et utilisation domestique ($EleC_{exploitation}$), des clés de répartition (% d'allocation) sont utilisées pour connaître les consommations d'électricité affectées à chaque atelier : **bovin lait, bovin viande, cultures/fourrages de vente.**

La répartition de la consommation d'électricité entre les ateliers d'une exploitation s'opère de la façon suivante (Institut de l'Elevage, 2010) :

1^{er} cas de figure : pas d'atelier bovin lait sur l'exploitation

1. Détermination de la consommation théorique en électricité pour chaque atelier (bovin viande et cultures/fourrages de vente) selon des valeurs repères :

Tableau 2 : Valeurs repères pour déterminer les consommations théoriques en électricité

Valeur repères pour la consommation d'électricité (VR_elec)		
Bovin viande	358	MJ/UGB
Cultures*	358	MJ/ha culture

**ici ne sont pas prises en compte les surfaces fourragères, très peu consommatrices en électricité*

Un atelier animal est défini comme étant le troupeau et les surfaces utilisées par celui-ci (surfaces fourragères et surfaces en cultures autoconsommées). Ainsi, les consommations de carburants liées aux surfaces utilisées par les animaux sont prises en compte dans l'atelier animal :

$$\text{Elec}_{\text{atelier BV théo}} \text{ (MJ/an)} = \text{UGB}_{\text{BV}} \text{ (UGB)} * \text{VR}_{\text{elec}_{\text{BV}}} \text{ (MJ/UGB)} + \text{Surf}_{\text{cultures BV}} \text{ (ha)} * \text{VR}_{\text{elec}_{\text{cultures}}} \text{ (MJ/ha)}$$

$$\text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente théo}} \text{ (MJ/an)} = \text{Surf}_{\text{cultures vendues}} \text{ (ha)} * \text{VR}_{\text{elec}_{\text{cultures}}} \text{ (MJ/ha)}$$

Où

VR_elec_i sont les valeurs repères du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Surf_{cultures_i} est la surface en cultures utilisée par l'atelier i

Équation 2: Calcul de la consommation théorique d'électricité de chaque atelier, lorsqu'il n'y a pas d'atelier bovin lait

2. Calcul du **% de répartition (allocation)** pour chaque atelier :

$$\% \text{Allocation}_{\text{elec}_{\text{atelier BV}}} = \text{Elec}_{\text{atelier BV théo}} / (\text{Elec}_{\text{atelier BV théo}} + \text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente théo}})$$

$$\% \text{Allocation}_{\text{elec}_{\text{atelier cultures de vente}}} = \text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente théo}} / (\text{Elec}_{\text{atelier BV théo}} + \text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente théo}})$$

Équation 3: Calcul de la répartition de la consommation d'électricité entre les ateliers, lorsqu'il n'y a pas d'atelier bovin lait

3. Le **pourcentage théorique obtenu est alors appliqué à la consommation réelle** de l'exploitation (Elec_{exploitation}) pour obtenir la consommation réelle pour chaque atelier :

$$\text{Elec}_{\text{atelier BV}} \text{ (kWh/an)} = \text{Elec}_{\text{exploitation}} \text{ (kWh/an)} * \% \text{Allocation}_{\text{elec}_{\text{atelier BV}}}$$

$$\text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente}} \text{ (kWh/an)} = \text{Elec}_{\text{exploitation}} \text{ (kWh/an)} * \% \text{Allocation}_{\text{elec}_{\text{atelier cultures de vente}}}$$

Équation 4: Calcul de la consommation réelle d'électricité de chaque atelier, lorsqu'il n'y a pas d'atelier bovin lait

2^{ème} cas de figure : présence d'un atelier bovin lait sur l'exploitation

1. Détermination de la **consommation théorique en électricité des ateliers bovin viande et cultures/fourrages de vente**

Cette estimation se fait selon les valeurs repères du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et l'Équation 5. En effet, en présence d'un atelier bovin lait, les valeurs repères du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sont utilisées en valeurs absolues pour déterminer les consommations électriques des ateliers bovin viande et cultures/fourrages de ventes :

$$\text{Elec}_{\text{atelier BV}} \text{ (kWh/an)} = [\text{UGB}_{\text{BV}} \text{ (UGB)} * \text{VR}_{\text{elecBV}} \text{ (MJ/UGB)} + \text{Surf}_{\text{cultures BV}} \text{ (ha)} * \text{VR}_{\text{elecCcultures}} \text{ (MJ/ha)}] * \text{Coeff}_{\text{MJ_kWh}} \text{ (MJ/kWh)}$$

$$\text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente}} \text{ (kWh/an)} = [\text{Surf}_{\text{cultures vendues}} \text{ (ha)} * \text{VR}_{\text{elecCcultures}} \text{ (MJ/ha)}] * \text{Coeff}_{\text{MJ_kWh}} \text{ (MJ/kWh)}$$

Où

$\text{VR}_{\text{elec}_i}$ sont les valeurs repères du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

$\text{Surf}_{\text{cultures}_i}$ est la surface en cultures utilisée par l'atelier i

$\text{Coeff}_{\text{MJ_kWh}}$ (MJ/kWh) est un coefficient (= 10,4 MJ/kWh) permettant de convertir des MJ en kWh.

Équation 5 : Calcul de la consommation réelle d'électricité des ateliers bovin viande et cultures/fourrages de vente, en présence d'un atelier bovin lait

2. Calcul de la **consommation réelle de l'atelier lait** : la consommation électrique de l'atelier lait est déduite de la consommation réelle de l'exploitation selon l'équation suivante :

$$\text{Elec}_{\text{atelier BL}} \text{ (kWh/an)} = \text{Elec}_{\text{exploitation}} \text{ (kWh/an)} - \text{Elec}_{\text{atelier BV}} \text{ (kWh/an)} - \text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente}} \text{ (kWh/an)}$$

Où

$\text{Elec}_{\text{atelier BV}}$ et $\text{Elec}_{\text{atelier cultures de vente}}$ sont les consommations réelles des autres ateliers, déterminées selon l'Équation 5.

$\text{Coeff}_{\text{MJ_kWh}}$ (MJ/kWh) est un coefficient (= 10,4 MJ/kWh) permettant de convertir des MJ en kWh.

Équation 6 : Calcul de la consommation réelle d'électricité d'un atelier bovin lait

1.2. Carburants

Afin de calculer la consommation de carburants attribuée à chaque atelier, il est nécessaire d'avoir les données d'entrée (=indicateurs de pratiques) suivantes :

- La consommation à l'échelle de l'exploitation : $\text{Carbu}_{\text{totale}}$
- La consommation des ateliers hors-sol (s'il y a et si c'est sur le même compteur que l'exploitation) : $\text{Carbu}_{\text{volaille}}$ et $\text{Carbu}_{\text{porcs}}$. Des valeurs par défaut sont également proposées, à modifier si des données plus précises sont disponibles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).
- La consommation liée à l'irrigation : $\text{Carbu}_{\text{irrigation}}$
- La consommation de carburants liée aux travaux réalisés par et pour des tiers :

- Le carburant lié aux travaux réalisés par des tiers ($\text{Carbu}_{\text{travaux_par_tiers}}$) est ajouté à la consommation de carburants totale,
- Le carburant lié aux travaux réalisés pour des tiers ($\text{Carbu}_{\text{travaux_pour_tiers}}$) est soustrait à la consommation de carburants totale.

Tableau 3 : Paramètres pour déterminer les consommations de carburants liées aux ateliers hors-sol

Paramètres relatifs à la consommation de carburants pour les ateliers hors-sol	
Type de volaille	litres/animal produit
Poulets export	0,015
Poulets standards	0,015
Poulets labels	0,043
Dindes	0,004
Canards	0,000
Pintades	0,000
Type de système porcs	litres/truie ou porc produit
Naisseur	121
Naisseur-Engraisseurs	209
Engraisseurs	3

Des forfaits de consommation de carburants (/heures ou /ha) selon le type de travail sont utilisés :

Tableau 4 : Paramètres pour déterminer la consommation de carburants liée aux travaux par/pour des tiers

Type de travaux	litres/h	litres/ha
Arrachage betteraves/Pommes de terre	70,4	55,0
Autres	9,7	0,0
Broyage de haies	9,7	0,0
Broyage résidus	12,0	6,0
Compostage	19,4	0,0
Curage, traitement des effluents d'élevage	7,3	0,0
Déchaumage	12,0	7,0
Décompactage	15,0	20,0
Distribution, alimentation	4,8	0,0
Elagage	9,7	0,0
Enrubannage	30,8	21,0
Ensilage herbe	60,0	30,0
Ensilage maïs	70,0	50,0
Epannage amendements	7,3	2,0
Epannage de lisier	8,0	5,0
Epannage engrais	8,0	3,5
Epannage fumier	8,0	10,0
Fanage andainage	9,7	5,0
Fauchage	10,0	6,0
Labour sol argileux	20,0	30,0
Labour sol léger	15,0	15,0
Labour sol moyen	18,0	20,0
Moisson	30,8	17,0
Récolte de la paille et foin	9,7	7,0
Reprise de labour avec outil animé	12,0	10,0
Semis en combiné	15,0	10,0
Semis seul	10,0	6,0
Sous-solage	20,0	30,0

4. Evaluation par poste

Type de travaux	litres/h	litres/ha
Tracteur pour transport	9,7	0,0
Traitement	8,0	2,0
Travail du sol	14,5	5,0
Travail du sol avec outil à dents	12,0	6,0

Les consommations de carburants liées aux ateliers hors-sol sont déduites de la consommation totale à l'échelle de l'exploitation afin de connaître la consommation de carburants de l'exploitation hors ateliers spécifiques ($Carbu_{\text{exploitation}}$) :

$$Carbu_{\text{exploitation}} \text{ (litres/an)} = Carbu_{\text{totale}} \text{ (litres/an)} - Carbu_{\text{volaille}} \text{ (litres/an)} - Carbu_{\text{porcs}} \text{ (litres/an)} + Carbu_{\text{travaux_par_tiers}} \text{ (litres/an)} - Carbu_{\text{travaux_pour_tiers}} \text{ (litres/an)}$$

Équation 7 : Calcul de la consommation de carburants, hors ateliers hors-sol

A partir de la consommation de carburants de l'exploitation, hors ateliers hors-sol ($Carbu_{\text{exploitation}}$), des clés de répartition (% d'allocation) sont utilisées pour connaître les consommations de carburants affectées à chaque atelier : **bovin lait, bovin viande, cultures/fourrages de vente**.

La répartition de la consommation de carburants entre les ateliers d'une exploitation s'opère de la façon suivante (Institut de l'Elevage, 2010) :

- Détermination de la **consommation théorique** en carburants pour chaque atelier (bovin lait, bovin viande et cultures/fourrages de vente) selon des valeurs repères (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

Tableau 5 : Valeurs repères pour déterminer les consommations théoriques en carburants (Dires d'expert selon résultats obtenus sur la BDD Inosys et adapté de (Institut de l'Elevage, 2010))

Valeur repères pour la consommation de carburants (VR)			
Animaux	Bovin lait	70	EQF/UGB
	Bovin viande	50	EQF/UGB
Surfaces	100% foin	21	EQF/ha SFP
	<5% maïs	24	EQF/ha SFP
	entre 5 et 25% maïs	38	EQF/ha SFP
	>25% maïs	84	EQF/ha SFP
	Cultures	120	EQF/ha culture

Les valeurs concernant les surfaces ont été adaptées de (Institut de l'Elevage, 2010) pour prendre en compte les travaux réalisés par des tiers. Cette adaptation a été faite selon les observations faites sur les résultats de la base de données Inosys.

Un atelier animal est défini comme étant le troupeau et les surfaces utilisées par celui-ci (surfaces fourragères et surfaces en cultures autoconsommées). Ainsi, les consommations de carburants liées aux surfaces utilisées par les animaux sont prises en compte dans l'atelier animal :

$$Carbu_{\text{atelier BL théo}} \text{ (EQF/an)} = UGB_{\text{BL}} \text{ (UGB)} * VR_{\text{BL}} \text{ (EQF/UGB)} + Surf_{\text{fourrages BL}} \text{ (ha)} * VR_{\text{fourrages}} \text{ (EQF/ha)} + Surf_{\text{cultures BL}} \text{ (ha)} * VR_{\text{cultures}} \text{ (EQF/ha)}$$

$$Carbu_{\text{atelier BV théo}} \text{ (EQF/an)} = UGB_{\text{BV}} \text{ (UGB)} * VR_{\text{BV}} \text{ (EQF/UGB)} + Surf_{\text{fourrages BV}} \text{ (ha)} * VR_{\text{fourrages}} \text{ (EQF/ha)} + Surf_{\text{cultures BV}} \text{ (ha)} * VR_{\text{cultures}} \text{ (EQF/ha)}$$

$$Carbu_{\text{atelier cultures de vente théo}} \text{ (EQF/an)} = Surf_{\text{fourrages vendus}} \text{ (ha)} * VR_{\text{fourrages}} \text{ (EQF/ha)} + Surf_{\text{cultures vendues}} \text{ (ha)} * VR_{\text{cultures}} \text{ (EQF/ha)}$$

Où

VR_i sont les valeurs repères du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

$Surf_{fourrages\ i}$ est la surface en fourrage utilisée par l'atelier i

$Surf_{cultures\ i}$ est la surface en cultures utilisée par l'atelier i

Équation 8 : Calcul de la consommation théorique de carburants de chaque atelier

4. Calcul du **% de répartition (allocation)** pour chaque atelier :

$$\%Allocation_{\text{atelier BL}} = \text{Carbu}_{\text{atelier BL théo}} / (\text{Carbu}_{\text{atelier BL théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier BV théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier cultures de vente théo}})$$

$$\%Allocation_{\text{atelier BV}} = \text{Carbu}_{\text{atelier BV théo}} / (\text{Carbu}_{\text{atelier BL théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier BV théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier cultures de vente théo}})$$

$$\%Allocation_{\text{atelier cultures de vente}} = \text{Carbu}_{\text{atelier cultures de vente théo}} / (\text{Carbu}_{\text{atelier BL théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier BV théo}} + \text{Carbu}_{\text{atelier cultures de vente théo}})$$

Équation 9 : Calcul de la répartition de la consommation de carburants entre les ateliers

5. Le **pourcentage théorique obtenu est alors appliqué à la consommation réelle** de l'exploitation ($\text{Carbu}_{\text{exploitation}}$) pour obtenir la consommation réelle pour chaque atelier :

$$\text{Carbu}_{\text{atelier BL}} \text{ (litres/an)} = \text{Carbu}_{\text{exploitation}} \text{ (litres/an)} * \%Allocation_{\text{atelier BL}}$$

$$\text{Carbu}_{\text{atelier BV}} \text{ (litres/an)} = \text{Carbu}_{\text{exploitation}} \text{ (litres/an)} * \%Allocation_{\text{atelier BV}}$$

$$\text{Carbu}_{\text{atelier cultures de vente}} \text{ (litres/an)} = \text{Carbu}_{\text{exploitation}} \text{ (litres/an)} * \%Allocation_{\text{atelier cultures de vente}}$$

Équation 10 : Calcul de la consommation réelle de carburants de chaque atelier

2. Références bibliographiques

ADEME. (2014). *Dia'Terre version 3.45*.

Institut de l'Elevage. (2010). *Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action*. Collection Méthodes et Outils.

Institut de l'Elevage (2018). Guide méthodologique CAP'2ER® Niveau 2. VERSION 0.4. Novembre 2018. Non publié. Outil CAP'2ER® accessible sur le site internet idele.fr : <http://idele.fr/services/outils/cap2er.html>