

### 3.2.- Fraiseuse

Exemple d'un scénario du cycle de vie d'une fraiseuse:

Paramètre	Scénario
Vie utile	15 ans (bien que dans la plupart des cas, les fraiseuses continuent de fonctionner dans le même marché une fois remodelée ou dans un second marché)
Roulement des équipes	2 ou 3 équipes par jour (4000 heures prévues, par an )
Heures de pause	4% des heures de travail pour les pauses et la maintenance
Heures en autonomie/veille (stand by)	31% des heures de travail (heures sans usiner)

Description du scénario d'ACV pour une fraiseuse

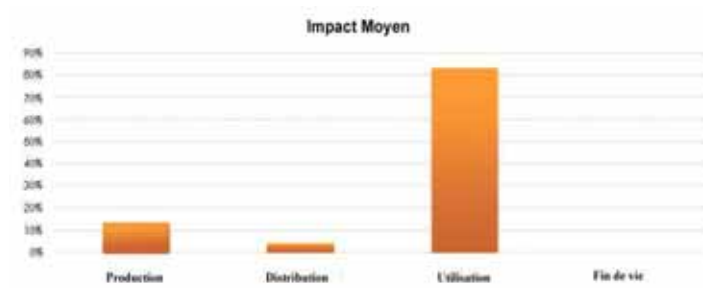
Le tableau suivant répertorie l'inventaire environnemental d'une fraiseuse pour les principaux processus du cycle de vie complet (fabrication et assemblage, distribution, utilisation, maintenance et fin de vie).

Inventaire du cycle de vie de la fraiseuse						
Phase du cycle du vie	Graphes	Matériaux	Q	%		
Fabrication et Assemblage	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonte</li> <li>■ Les aciers au carbone</li> <li>■ les aciers alliés</li> <li>■ cuivre</li> <li>■ Plastiques</li> <li>■ Caoutchoucs et résines</li> <li>■ Peintures</li> <li>■ Autres</li> </ul>	Fonte	26770	69,4		
		Aciers au carbone	10905	28,3		
		les aciers alliés	600	1,6		
		Cuivre	35	0,1		
		Plastiques	185	0,5		
		Peinture	90	0,2		
		Total Fabrication	38585	100		
		Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voie routière</li> <li>■ Voie maritime</li> </ul>	Voie routière		70
				Voie maritime		30
				Total Distribution		100
Utilisation et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stand-by</li> <li>■ consommation principale</li> <li>■ consommation auxiliaire</li> </ul>	Stand-by	4960	6,6		
		Consommation principale	63852	85,6		
		Consommation auxiliaire	5793	7,8		
		Total Utilisation	74605	100		
Fin de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recyclage des métaux</li> <li>■ Le recyclage des plastiques</li> <li>■ Incinération / mise en décharge</li> </ul>	Recyclage des métaux	38310	99,3		
		Le recyclage des plastiques	185	0,5		
		Incinération / mise en décharge	90	0,2		
		Total Fin de vie	38585	100		

Inventaire de l'ACV pour une fraiseuse

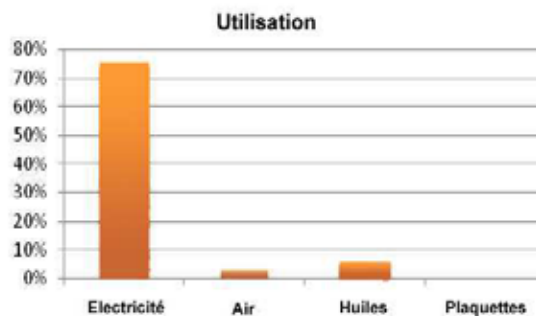
La performance environnementale d'une fraiseuse, comme toutes les machines ayant une consommation électrique élevée dans la phase d'utilisation est fortement influencée par le scénario défini pour cette phase de vie.

**En observant les résultats de cette analyse du cycle de vie, moyenne 83, 3% des impacts, vis-à-vis de l'environnement proviennent de la phase d'utilisation / d'entretien. Quant à la phase de production (matières premières et fabrication), elle est responsable de 12,7% des impacts globaux.**



Impact environnemental moyen du cycle de vie d'une fraiseuse

L'analyse de l'impact environnemental d'une fraiseuse démontre l'importance de la phase d'utilisation, d'où l'intérêt d'analyser les aspects environnementaux causant cet impact, étant donné qu'on considèrera ces aspects comme des aspects potentiels où nous devons concentrer les objectifs d'amélioration environnementale.



Répartition de l'impact environnemental pendant la phase d'utilisation d'une fraiseuse

Il s'avère que la consommation d'énergie soit la cause de 75,2% de l'impact environnemental de la phase d'utilisation.

Le tableau suivant montre les impacts à chaque étape du cycle de vie de la machine de fraisage, classés en fonction de 7 indicateurs issus de la méthode de calcul CML 2000:

Catégorie d'impact	Unité	Total	Contribution en (%) de chaque phase du cycle de vie			
			Production	Distribution	Utilisation	Fin de Vie
Epuisement des ressources abiotiques	Kg Sb eq.	$5,74 \times 10^3$	9,5%	2,2%	88,4%	0,0%
Acidification	Kg SO <sub>2</sub> eq.	$3,52 \times 10^3$	6,5%	3,4%	90,1%	0,0%
Eutrophisation	Kg PO <sub>4</sub> eq.	$2,46 \times 10^2$	13,3%	6,3%	80,3%	0,1%
Changement climatique (GWP100)	Kg CO <sub>2</sub> eq.	$8,09 \times 10^5$	7,4%	0,7%	91,9%	0,0%
Destruction de la couche d'ozone	Kg CFC -11 eq.	$3,69 \times 10^{-2}$	5,1%	9,5%	85,4%	0,0%
Toxicité humaine	Kg 1,4 – DB eq.	$1,50 \times 10^5$	25,4%	3,3%	71,2%	0,0%
Oxydants photochimiques	Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	$1,66 \times 10^2$	21,6%	2,7%	75,7%	0,0%

Indicateurs d'impact environnemental d'une fraiseuse

L'analyse individuelle des 7 catégories d'impact indique, dans le cas d'une fraiseuse, la phase d'utilisation / maintenance comme la phase la plus importante. **La charge environnementale de la phase d'utilisation (83,3%) est répartie entre la consommation d'électricité, de l'air, des huiles** (huile de graissage, liquide de refroidissement).

Le **deuxième impact** environnemental le plus significatif, prend sa source dans la phase de production et est réparti principalement entre la **fabrication de pièces de fonte, d'acier et l'utilisation de la peinture.**

### 3.3.- Tour parallèle à banc rompu, commande numérique CNC

La machine-outil sélectionnée, est un tour à commande numérique flexible, permettant l'usinage de pièces différentes.

Il est constitué d'une broche horizontale, d'un contrepoint automatique et d'une tourelle rotative avec la possibilité d'utiliser différents types d'outils. En

outre, sont intégrés dans cette machine-outil, tous les dispositifs et pièces auxiliaires, tel que le mandrin pour la réalisation de l'usinage aidant au maintien des pièces, l'extracteur de copeaux, les systèmes de manutention de pièces et les systèmes hydrauliques et pneumatiques.

Exemple de scénario pour un tour parallèle à banc rompu:

Paramètre	Scénario
Vie utile	15 ans (bien que dans la plupart des cas, les tours parallèles à banc rompu continuent de fonctionner dans le même marché une fois remodelées ou dans un second marché)
Roulements des équipes	2 ou 3 équipes par jour (5640 heures prévues par an )
Heures de pause	4% des heures de travail pour les pauses et la maintenance
Heures en autonomie/veille (stand by)	11% des heures de travail (heures sans usiner)

Description du scénario d'ACV pour un Tour parallèle à banc rompu

Le tableau suivant répertorie l'inventaire environnemental d'un tour parallèle à banc rompu pour les principaux processus du cycle de vie complet (fabrication et assemblage, distribution, utilisation - maintenance et fin de vie).

Inventaire du cycle de vie du tour parallèle à banc rompu				
Phase du cycle du vie	Graphique	Matériaux	Q	%
Fabrication et Assemblage	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonte</li> <li>■ Aciers de carbone</li> <li>■ Les aciers alliés</li> <li>■ Cuivre</li> </ul>	Fonte	3570	64,5
		Aciers au carbone	1826	33,0
		les aciers alliés	125	2,3
		Cuivre	0	0,0
		Plastiques	18	0,3
		Peinture	0	0,0
		<b>Total Fabrication</b>	<b>5539</b>	<b>100</b>
Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voie routière</li> <li>■ Voie maritime</li> </ul>	Voie routière		30
		Voie maritime		70
		<b>Total Distribution</b>		<b>100</b>
Utilisation et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stand-by</li> <li>■ consommation principale</li> <li>■ consommation auxiliaire</li> </ul>	Stand-by	1488	3,2
		consommation principale	35712	76,2
		consommation auxiliaire	9672	20,6
		<b>Total Utilisation</b>	<b>46872</b>	<b>100</b>
Fin de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recyclage des métaux</li> <li>■ Le recyclage des plastiques</li> <li>■ Incinération / mise en décharge</li> </ul>	Recyclage des métaux	5521	100
		Le recyclage des plastiques	0	0
		Incinération / mise en décharge	18	0
		<b>Total Fin de vie</b>	<b>5539</b>	<b>100</b>

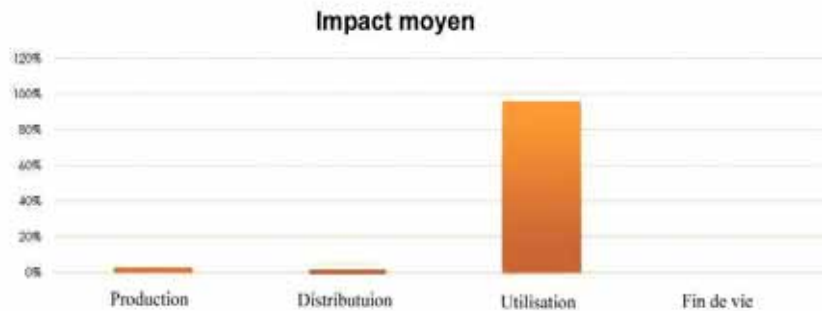
Inventaire d'ACV d'un tour parallèle à banc rompu

La performance environnementale d'un tour parallèle à banc rompu, comme toutes les machines ayant une consommation électrique élevée dans la phase

d'utilisation, ce résultat est fortement influencé par le scénario défini pour cette phase de vie.

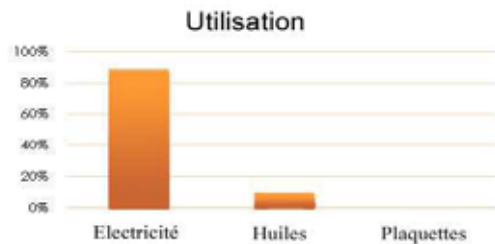
Dans l'analyse globale, nous observons qu'en moyenne 96,2% de la charge totale de l'environnement provient de la phase d'utilisation /

d'entretien. La phase de production (matières premières et fabrication) est seulement responsable de 2,9% de la charge totale/ de l'impact global.



Impact environnemental moyen du cycle de vie d'un tour parallèle à banc rompu

L'analyse de l'impact environnemental du tour parallèle démontre l'importance de la phase d'utilisation, d'où l'intérêt d'analyser les aspects environnementaux causant cet impact, étant donné qu'on considèrera ces aspects comme des aspects potentiels où nous devons concentrer les objectifs d'amélioration environnementale.



Répartition de l'impact environnemental pendant la phase d'utilisation d'un tour parallèle à banc rompu

Il s'avère que la consommation d'énergie soit la cause de 87,3% de l'impact environnemental de la phase d'utilisation.

Le tableau suivant montre les impacts à chaque étape du cycle de vie d'un tour à banc rompu, classés en fonction de 7 indicateurs issus de la méthode de calcul CML 2000:

Catégorie d'impact	Unité	Total	Contribution en (%) de chaque phase du cycle de vie			
			Production	Distribution	Utilisation	Fin de Vie
Epuisement des ressources abiotiques	Kg Sb eq.	$3,28 \times 10^3$	2,4%	0,6%	97,0%	0,0%
Acidification	Kg SO <sub>2</sub> eq.	$2,10 \times 10^3$	1,6%	0,7%	97,8%	0,0%
Eutrophisation	Kg PO <sub>4</sub> eq.	$1,55 \times 10^2$	3,2%	1,3%	95,5%	0,0%
Changement climatique (GWP100)	Kg CO <sub>2</sub> eq.	$5,13 \times 10^5$	1,7%	0,2%	98,1%	0,0%
Destruction de la couche d'ozone	Kg CFC -11 eq.	$2,09 \times 10^{-2}$	1,2%	2,5%	96,2%	0,0%
Toxicité humaine	Kg 1,4 - DB eq.	$1,32 \times 10^5$	4,0%	0,6%	95,5%	0,0%
Oxydants photochimiques	Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	$8,77 \times 10^1$	6,0%	0,7%	93,3%	0,0%

Indicateurs d'impact environnemental d'un tour à banc rompu

L'analyse individuelle des 7 catégories d'impact indique que le résultat du cas d'un tour à banc rompu, tous les indicateurs montrent la phase d'utilisation / maintenance comme la phase la plus importante des aspects environnementaux. **La charge environnementale de la phase d'utilisation (96,2%) est répartie dans la consommation d'électricité et des huiles** (huile de graissage, liquide de refroidissement).

Le **deuxième impact environnemental** le plus significatif, prend sa source dans la phase de production et est répartie principalement dans la **fabrication de pièces de fonte et d'acier**.