

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE TROIS SYSTEMES CONTRASTES DE PRODUCTION DE FOIE GRAS DE CANARD

**Chloé Deneufbourg¹, Julien Arroyo², Aurélie Wilfart³, Laura Farrant⁴, Joanna Litt⁵,
Laurence Fortun-Lamothe^{1*}**

¹*GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, INPT, ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France*

²*ASSELDOR, La Tour de Glane, 24420 Coulaures, France*

³*INRA, UMR 1069 SAS, 35000 Rennes, France*

⁴*CTCPA, 2 allée Dominique Serres, 32000 Auch, France*

⁵*ITAVI-Palmipôle, Maison de l'Agriculture, Cité Galliane BP 279, 40005 Mont-de-Marsan*

Laurence.Lamothe@inra.fr

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est d'évaluer les impacts environnementaux potentiels de la production de foie gras de canard issus des systèmes de production standard (STD), Indication Géographique Protégée (IGP) et Label Rouge (LR). Des analyses de cycle de vie ont été réalisées à partir de cas-types pour les 3 systèmes de production (bibliographie, données expérimentales ou issues d'enquêtes pour les données primaires, bases de données INRA et Ecoinvent v2.2 pour les données secondaires) en utilisant la méthode de caractérisation CML2 v2.04 (logiciel SimaPro 8.1.0.60) selon une approche d'allocation économique pour 1 tonne de foie gras. Les résultats montrent que la production d'une tonne de foie gras de canard génère des impacts similaires (variations <10%) entre les trois systèmes de production pour le potentiel d'acidification (393 kg SO₂-éq. en moyenne), le potentiel d'eutrophisation (181 kg PO₄³⁻-éq.), le potentiel de changement climatique (20 893 kg CO₂-éq.), le potentiel d'écotoxicité terrestre (1 805 kg 1,4 DB-éq.), l'occupation de surfaces (32 993 m².an), la consommation d'énergie primaire (252 704, MJ) et la consommation de la ressource en eau (1 699 m³). Les étapes d'élevage et de gavage contribuent très majoritairement aux impacts environnementaux (entre 36 et 65% et entre 25 et 56%, respectivement) et l'alimentation est le poste d'émission majoritaire pour toutes les catégories d'impacts (> 50%) à l'exception du potentiel d'acidification où les déjections y contribuent à plus de 74%. Ce travail suggère que l'amélioration de l'efficacité alimentaire et la réduction du taux de mortalité durant les périodes d'élevage et de gavage ainsi que l'optimisation de la gestion des effluents sont des leviers d'actions notables pour réduire les impacts environnementaux de la production de foie gras de canard.

ABSTRACT

Environmental impacts of duck *foie gras* production in 3 contrasting systems

The aim of this work was to evaluate the potential environmental impacts of duck *foie gras* production from 3 contrasting systems: standard (STD), Protected Geographical Indication (IGP) and Label Rouge (LR). Life cycle assessment were performed for the 3 systems (bibliography, experimentation and survey for primary data, INRA and Ecoinvent v2.2. data bases for secondary data) thanks to CML2 v2.04 method (software SimaPro 8.1.0.60) and using an economic allocation method for 1 ton of *foie gras*. Results showed that the environmental impacts of duck *foie gras* production are similar (variations <10%) for the 3 production systems for potential acidification (393 kg SO₂-éq. on average), eutrophication (181 kg PO₄³⁻-éq.), climate change (20 893 kg CO₂-éq.), terrestrial ecotoxicity (1 805 kg 1,4 DB-éq.), land occupation (32 993 m².an), primary energy use (252 704, MJ.) and water consumption (1 699 m³). Rearing and overfeeding are the two periods which contributed mostly to the environmental impacts (from 36 to 65% and from 25 and 56%, respectively) and feeding is the input category that contributed the most to all impacts (> 50%) excepted for potential acidification where dejection contribute to more than 74%. This work shows that improvement of animal feed efficiency, reduction of animal mortality and optimization of manure management are interesting ways to reduce environmental impacts of duck *foie gras* production.

INTRODUCTION

Les productions animales sont questionnées sur leurs impacts environnementaux. En effet, plusieurs rapports ont montré la forte contribution de l'élevage aux problématiques environnementales telles que l'usage des terres, les émissions de gaz à effet de serre, l'utilisation de la ressource en eau et les pollutions de l'eau et des sols (Steinfeld *et al* 2006 ; FAO, 2013). Pour lutter contre ce problème, certains auteurs suggèrent des changements d'habitudes alimentaires afin de réduire les impacts environnementaux liés à la consommation, tel qu'acheter des produits locaux et/ou de saison, manger végétarien, ou réduire le gaspillage (Jungbluth *et al* 2012). La suppression des produits de luxe tels que le café ou l'alcool, en opposition avec les produits de première nécessité, est également une stratégie proposée (Jungbluth *et al* 2012). Le foie gras appartient à cette catégorie des produits de luxe. Il est donc important que la filière dispose d'éléments quantitatifs sur les voies de réduction des impacts environnementaux liés à la fabrication du produit. En effet, ce positionnement haut de gamme ne doit pas l'exempter de contribuer aux efforts qui sont demandés à toutes les filières de productions animales en matière de respect de l'environnement.

L'analyse des impacts environnementaux a été réalisée pour plusieurs filières d'élevage (de Vries et De Boer, 2010) dont celle du foie gras d'oie (Arroyo *et al.*, 2013). Toutefois, la production de foie gras d'oie est aujourd'hui devenue confidentielle au regard de la production de foie gras de canard (97% des palmipèdes gavés en France). Il est donc intéressant d'évaluer les impacts environnementaux de cette dernière.

En France, on distingue aujourd'hui 3 systèmes d'élevages qui se différencient par leur localisation, leur stratégie d'alimentation, leur mode et durée d'élevage ainsi que leurs performances techniques pendant la phase d'élevage et de gavage. Les systèmes de production standard sont majoritairement situés dans l'ouest de la France, tandis que les systèmes qui répondent aux cahiers des charges (LR et IGP) sont situés principalement dans le sud-ouest de la France.

Cette étude a pour objectifs i) d'évaluer les impacts environnementaux de la production de foie gras de canard, dans les 3 systèmes d'élevages représentatifs des systèmes dominants en France, à l'aide de l'outil d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) et ii) d'identifier les marges de progrès dans cette filière de production.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Définition des systèmes de production et données d'inventaire

Le système considéré concerne la production de 1 tonne de foie gras de canard mulard (unité fonctionnelle) depuis l'élevage des canes futures reproductrices jusqu'à l'obtention du foie gras cru à la sortie de l'abattoir, en incluant les phases de reproduction, d'accoupage, d'élevage, de gavage et d'abattage des animaux.

Les données d'inventaire proviennent de la bibliographie, de résultats expérimentaux ou d'enquêtes (données primaires, spécifiques à l'étude), ainsi que des bases de données Ecoinvent et INRA v2.2 (données secondaires ou génériques). Les données d'inventaire sont similaires dans les 3 systèmes pour les étapes de reproduction, accoupage et abattage. Les 3 systèmes se différencient par les pratiques et les performances zootechniques pendant les phases d'élevage et de gavage comme décrit dans le Tableau 1. Les émissions gazeuses liées aux déjections ont été calculées d'après Gac *et al.* (2006), IPCC (2006), IPCC (2007), en considérant 3 phases : les émissions par les animaux, le stockage et l'épandage aux champs. Les différences entre fumier (élevage) et lisier (gavage), et également la localisation des déjections pendant la phase d'élevage (bâtiment ou parcours) ont été prises en compte (Méda *et al.*, 2011).

1.2. Calcul des impacts environnementaux

Sept impacts environnementaux potentiels ont été calculés grâce à la réalisation d'une ACV attributionnelle: le potentiel d'acidification (PA, kg SO₂-éq.), le potentiel d'eutrophisation (PE, kg PO₄-éq.), le potentiel de changement climatique (PCC, kg CO₂-éq.), le potentiel d'écotoxicité terrestre (PET, kg 1,4 DB-éq.), l'occupation des surfaces (OS, m².an), la consommation d'énergie primaire (CEP, MJ.) et la consommation de la ressource en eau (CRE, m³). Les valeurs de ces catégories d'impacts ont été calculées à l'aide de la méthode de caractérisation CML2 v2.04 (Hishier et Weidema, 2009) grâce au logiciel SimaPro (version 8.1.0.60) en utilisant l'allocation économique pour la répartition des impacts entre les divers co-produits.

1.3. Analyse de sensibilité

Nous avons évalué la sensibilité des résultats en changeant pour le système IGP i) la méthode d'allocation (économique ou massique), ii) la répartition des déjections entre le bâtiment d'élevage et le parcours (50%-50% ; 20%-80% ; 100%-0%), iii) le taux de mortalité des animaux pendant les phases d'élevage et de gavage (2,5%-2,5% ; 5%-5% ; 12,5%-12,5%), iv) la consommation d'aliment pendant les phases d'élevage et de gavage (-10 % ; -5 % ; +5 % ; +10 %), la quantité d'eau de boisson ayant été ajustée en conséquence, pour un même poids de foie.

1.4. Identification des marges de progrès

Afin d'identifier les marges de progrès, nous avons évalué l'influence relative i) des différentes étapes du processus de production (élevage des reproducteurs, accoupage, ateliers d'élevage et de gavage et abattoir) et ii) de 5 postes d'émissions (alimentation, consommation directe d'eau, utilisation directe d'énergie, bâtiments, gestion des effluents) dans l'origine des impacts environnementaux.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

1.1. Les impacts environnementaux potentiels

Les impacts environnementaux potentiels de la production de foie gras de canard dans les 3 systèmes de production sont décrits dans le Tableau 2. Il ressort que les impacts environnementaux sont similaires dans les 3 systèmes de production (< 10 % d'écart) pour le potentiel d'acidification (PA, 393 kg SO₂-ék. en moyenne pour les 3 systèmes), le potentiel d'eutrophisation (PE, 181 kg PO₄³⁻-ék.), le potentiel de changement climatique (PCC, 20 893 kg CO₂-ék.), le potentiel d'écotoxicité terrestre (PET, 1 805 kg 1,4 DB-ék.), l'occupation des surfaces (OS, 32 993 m².an), la consommation d'énergie primaire (CEP, 252 704, MJ-ék.) et la consommation de la ressource en eau (CRE, 1 699 m³). Toutefois, le système LR génère des impacts légèrement plus élevés que les systèmes STD et IGP pour le PET (+9 et +8%, respectivement), l'OS (+9 et +8%) et la CRE (+7 et +7%) et légèrement plus faibles pour le PA (-6 et -7%). Ces différences, de faible amplitude, s'expliquent par des durées de production plus longues et des émissions gazeuses plus faibles en lien avec un temps de présence sur le parcours plus important dans le système LR.

Ces résultats sont plus faibles que ceux observés par Arroyo *et al.* (2013) pour la production de foie gras d'oie. Cela s'explique par le fait que les canards sont élevés moins longtemps (89-105 j vs 120-130 j) et présentent une meilleure efficacité alimentaire pendant les phases d'élevage et de gavage que celle des oies (+4% ; Guy *et al.*, 1995). D'autre part, deux coproduits principaux sont disponibles à l'issue du gavage : le foie gras et le magret de canard, qui ont chacun une bonne valorisation économique (14,5 et 8,5 €/kg de produit cru à la sortie de l'abattoir, respectivement, en système IGP). Cela n'est pas le cas chez l'oie pour laquelle la carcasse a une faible valeur économique. En conséquence, chez l'oie, les ressources nécessaires et donc les impacts sont essentiellement affectés au foie gras (80%, Arroyo *et al.*, 2013). Au contraire, chez le canard, ceux-ci sont répartis entre différents coproduits et le foie gras porte ainsi en moyenne 48% des impacts dans le cadre de l'allocation économique considérée.

1.2. La sensibilité des résultats

Méthode d'allocation. Le foie gras de canard est le produit ayant la plus forte valeur ajoutée dans un canard gras. Avec l'allocation économique, sa part relative est de 48% dans le système IGP. Par contre, avec l'allocation massique, sa part relative tombe à 10%. Par conséquent, en utilisant la méthode d'allocation massique, les impacts environnementaux générés par la production d'une tonne de foie gras de canard en système IGP sont divisés par 5 par rapport à la méthode de l'allocation économique.

Répartition des déjections. Le potentiel d'acidification est réduit de -14% lorsque le temps de présence des animaux dans le bâtiment est réduit à 20% alors qu'à l'inverse il augmente de +17% lorsque les animaux passent 100% de leur temps dans le bâtiment (vs 50%). Ceci est lié au facteur d'émission d'ammoniac en bâtiment et au fait que les déjections émises sur le parcours ne sont ni stockées, ni épandues. Les effets sur le PE sont plus modérés (-7 et +8%, respectivement) et nulle sur le PCC (-1 et -1%).

Taux de mortalité des animaux. Lorsque les taux de mortalité en élevage et en gavage sont multipliés par deux, les impacts environnementaux subissent une augmentation de 3% pour tous les impacts. Lorsqu'ils sont multipliés par cinq, l'augmentation varie entre 11% et 15%.

Consommation d'aliment. Les impacts environnementaux varient à l'image de la consommation des animaux pendant les phases d'élevage et de gavage : -2 à -9%, -1 à -4%, +1 à +4% et +2 à +9% pour une consommation qui varie de -10, -5, +5 ou +10%, respectivement. Les variations les plus notables sont observées pour PET, OS et CRE (ex : +9% d'impact pour +10% de consommation), et les variations les plus faibles pour PA, PE et CEP (ex : +2, +5 et +5% d'impacts pour +10% de consommation, respectivement).

1.3. Les marges de progrès

L'alimentation est le poste d'émission majoritaire pour toutes les catégories d'impacts (>50%) à l'exception du potentiel d'acidification (PA) où les déjections y contribuent pour 75% (Figure 1A). Celles-ci participent également à 35% du potentiel d'eutrophisation (PE) et, à une moindre échelle, au potentiel de changement climatique (PCC; 17%). De façon logique, c'est à la consommation d'énergie primaire (CEP) et la consommation de la ressource en eau (CRE) que les postes énergie et eau contribuent le plus, respectivement.

Les étapes d'élevage et de gavage contribuent très majoritairement aux impacts environnementaux. L'élevage représente 1/3 (CRE) à 2/3 (PA) des impacts et le gavage entre 1/4 (PA) à 1/2 (CRE ; Figure 1B) des impacts. Ainsi, ces deux étapes représentent moins de 20% de la durée du cycle de production mais sont à l'origine de 80% à 95% des

impacts environnementaux. Notons que pour l'ensemble des catégories d'impacts, les étapes de reproduction, d'accoupage et d'abattage contribuent, chacune, à moins de 10% des impacts. En conséquence, une réduction des impacts environnementaux de la production de foie gras de canard passe avant tout par i) l'efficacité du système via les stratégies d'alimentation (amélioration de l'efficacité alimentaire, choix des matières premières utilisées) et la réduction de la mortalité pendant les phases d'élevage et de gavage et ii) une meilleure gestion des déjections afin de limiter les émissions gazeuses. Par exemple, Arroyo *et al.* (2016, 2017) ont montré que l'utilisation du sorgho permet d'améliorer l'efficacité du système et réduire les impacts environnementaux de la production de foie gras de canard (-11% pour PCC et CEP et -56% pour CRE). Ces résultats sont expliqués par des besoins en eau plus faibles pour le sorgho que pour le maïs, mais également par des poids de foie plus élevés lors d'un gavage avec du sorgho.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arroyo J., Fortun-Lamothe L., Auvergne A., Dubois J.P., Lavigne F., Aubin J., 2013. *J. Clean. Prod.*, (59), 51-62
- Arroyo, J. Dubois J.P., Lavigne, F., Brachet M., Fortun-Lamothe, L. 2016 *Poult. Sci.*, (95), 1304-1311
- Arroyo, J. Dubois J.P., Lavigne, F., Brachet M., Fortun-Lamothe, 2017. *JRA*.
- FAO, 2013. retrieved from. <http://www.fao.org/3/i3437e.pdf>
- Gac, A., Béline, F., Bioteau, T., 2006. retrieved from. ftp://195.6.33.4/pub/dce/piaheco/NOPOLU-CR-2008-29%20octobre/Etude_ADEME_BDgaz2006.pdf.
- Guy G., Rousselot-Pailley D., Gourichon D., 1995. *Ann. Zootech.* (44), 297-305.
- Hischier, R., Weidema, B.P., 2009. *Ecoinvent Report n3*, St. Gallen, May
- Jolliet, O., Saadé, M., Crettaz, P., Shaked, S. 2010. Vol. 23. PPUR presses polytechniques, 2010.
- IPCC, 2006. In: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (edit.), Chapter 10, p. 87.
- IPCC, 2007. In: IPCC Synthesis Report, Intergovernmental Panel on Climate Change, p. 52.
- Jungbluth N., Itten R., Schori, S. 2012. In : Corson, M.S., van der Werf, H.M.G (edit), 8th Int. Conference on LCA in the Agri-Food Sector, 1-4 October 2012, Saint-Malo, France, 104-115.
- Meda, B., Hassouna, M., Aubert, C., Robin, P., Dourmad, J.Y., 2011. *World's Poult. Sci. J.* (67), 441-455.
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., de Haan C., 2006. In: *Livestock's Long Shadow*, FAO (edit), Rome, 408 pp.
- de Vries M., de Boer I.J.M., 2010. *Livestock Sci.*, (128), 1-11.

CONCLUSION

Ce travail d'évaluation environnementale des 3 systèmes de production de foie gras de canards dominants en France donne des éléments quantitatifs à la filière pour s'engager, comme les autres secteurs de l'élevage, dans une démarche de progrès. Il convient maintenant de proposer et évaluer des innovations techniques qui permettront de conjuguer les performances économiques, environnementales et sociales de ce système de production singulier dans le paysage des productions animales.

REMERCIEMENTS

Ce travail a reçu le soutien du fond CASDAR n°5328 ECOFOG (2014-2016). Les données concernant l'étape d'abattage ont été obtenues dans le cadre du projet ANR ACYDU.

Tableau 1. Principales caractéristiques des 3 systèmes de production de foie gras de canard étudiés

	Système de production ^a		
	STD	IGP	LR
Durée de la phase d'élevage (j)	80	83	92
Densité en bâtiment (anim./m ²) et [sur parcours (m ² /anim.)]	5 [1]	7,5 [3]	7,5 [5]
Conso. d'aliment pendant la phase d'élevage (kg/animal)	15,5	16,1	19,3
Mortalité pendant la phase d'élevage (%)	2,1	2,5	3,0
Répartition des déjections dans et hors bâtiment (%)	50-50	50-50	20-80
Durée de la phase de gavage (j) [et densité (anim./m ²)]	9 [0,12]	10,5 [0,12]	13 [0,13]
Conso. d'aliment sec pendant le gavage (kg/animal)	8,7	9,0	9,5
Mortalité pendant la phase de gavage (%)	3,2	2,5	1,5
Age à l'abattage (j)	89	93,5	105
Poids vif à l'abattage (kg)	5,5	5,7	5,9
Poids du foie gras (g)	538	546	548
Prix du foie gras (€/kg)	12,9	14,5	16,2

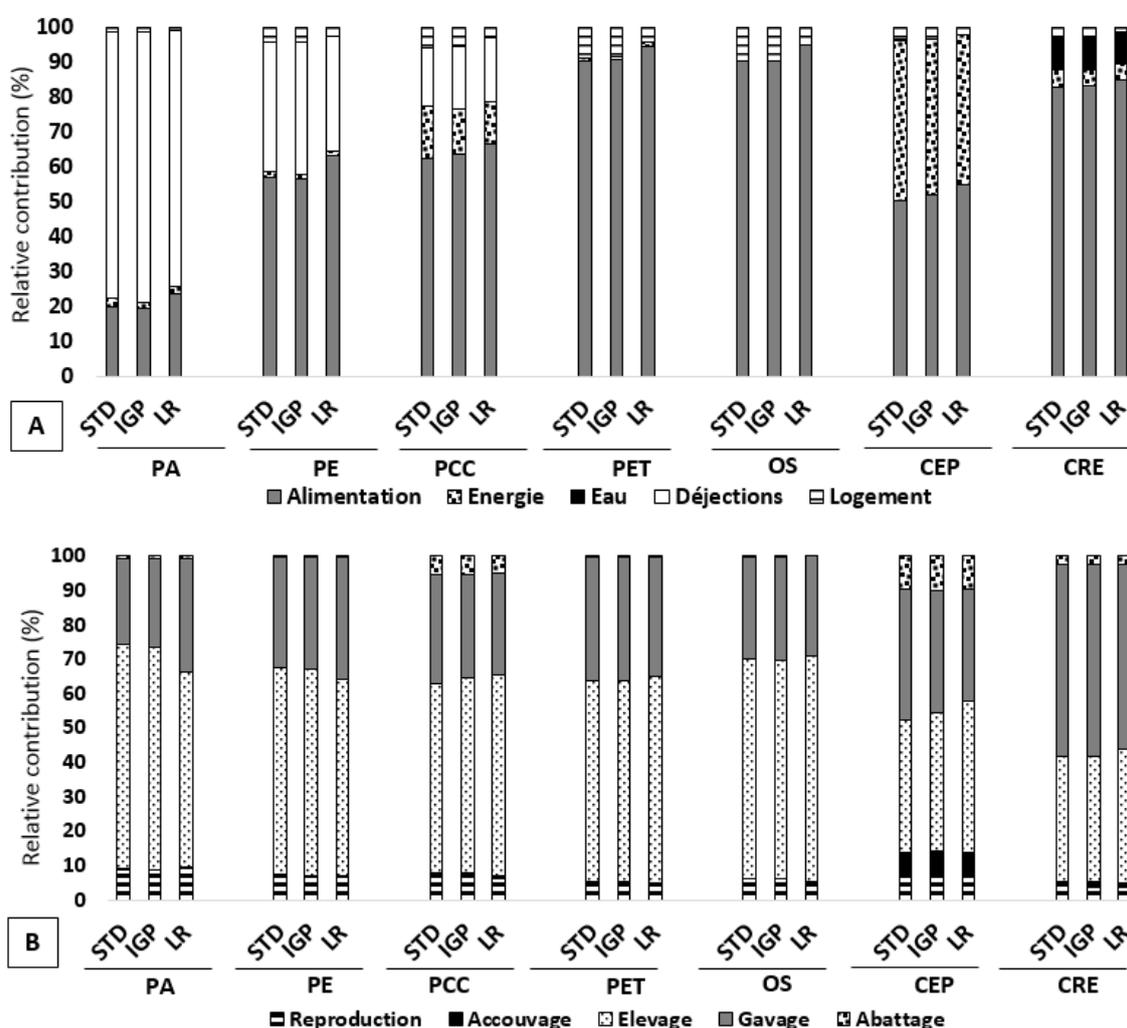
^aSTD : système de production standard, IGP : système de production répondant au cahier des charges Indication géographique protégée ; LR : système de production répondant au cahier des charges Label rouge

Tableau 2. Impacts environnementaux potentiels pour la production de 1t de foie gras de canard issus de 3 systèmes de production

	Système de production		
	STD	IGP	LR
Potentiel d'acidification (kg SO ₂ -eq.)	398	405	376
Potentiel d'eutrophication (kg PO ₄ ³⁻ -eq.)	179	181	182
Potentiel de changement climatique (kg CO ₂ -eq.)	20 736	20 264	21 679
Potentielle d'écotoxicité terrestre (kg 1,4-DB-eq)	1 751	1 764	1 901
Occupation des surfaces (m ² .an)	31 958	32 220	34 800
Consommation d'énergie primaire (MJ)	258 802	246 115	253 195
Consommation de la ressource en eau (m ³)	1 655	1 663	1 779

^aSTD : système de production standard, IGP : système de production répondant au cahier des charges Indication géographique protégée ; LR : système de production répondant au cahier des charges Label rouge

Figure 1. Contribution (%) des différentes catégories d'intrants pour l'ensemble du système étudié (A) et des différentes étapes de productions (B) aux impacts environnementaux de la production d'1 t de foie gras de canard issu des systèmes de production standard (STD), IGP ou Label Rouge (LR).



PA : potentiel d'acidification, PE : potentiel d'eutrophication, PCC : potentiel de changement climatique, PET : potentiel d'écotoxicité terrestre, OS : occupation des surfaces, CEP : consommation d'énergie primaire, CRE : consommation de la ressource en eau