

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2018

Toute documentation permise
Calculatrices non programmables : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-EN-B4 ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

QUESTION NO 1 (1 POINT)

Une ACV a été effectuée dans le but de comparer les impacts d'un isolant traditionnel à ceux d'un nouveau type d'isolant et vous avez été appelé à participer à un comité de revue critique de cette ACV. En enquêtant sur le nouveau produit, vous remarquez qu'il a un pouvoir isolant plus faible que le produit traditionnel. Comment allez-vous vérifier que cette particularité est bien prise en compte dans le calcul?

QUESTION NO 2 (2 POINTS)

Un fabricant de portes et fenêtres vous demande de réaliser l'ACV de son produit vedette. Pour chacune des situations suivantes, précisez si l'étude devrait faire l'objet d'une revue critique conformément à la norme ISO et, le cas échéant, le type de revue et l'objectif de cette revue. Si une revue n'est pas requise, expliquez pourquoi.

- a. L'ACV vise à comparer le produit vedette aux autres produits du fabricant (0,5 point)
- b. L'ACV vise à comparer le produit vedette à celui du compétiteur (0,5 point)
- c. L'ACV vise à supporter un processus d'amélioration interne (0,5 point)
- d. L'ACV vise à supporter une déclaration environnementale de produit (*Environmental Product Declaration* ou EPD) divulguée publiquement (0,5 point)

QUESTION NO 3 (2 POINTS)

Selon ce qui est souvent admis, il est préférable, d'un point de vue environnemental, de consommer des aliments cuisinés à la maison à partir d'ingrédients les moins transformés industriellement. À titre d'expert ACV, on vous demande votre opinion sur la question suivante : est-il préférable de cuisiner une lasagne maison ou de l'acheter déjà préparée et emballée? Expliquez votre raisonnement.

QUESTION NO 4 (4 POINTS)

Vous devez étudier l'effet d'un projet de réglementation, soit celui du banissement des sacs d'emplette à usage unique sur le territoire montréalais.

- a. Quelle est la fonction principale des systèmes de produits? (0.5 point)
- b. Possèdent-ils des fonctions secondaires et si oui lesquelles? (0.5 point)
- c. Quels sont les problèmes d'équivalence fonctionnelle auxquels vous êtes confrontés et comment allez-vous les traiter? (0.5 point)
- d. Quelle unité fonctionnelle choisirez-vous? (0.5 point)
- e. De quelles informations aurez-vous besoin pour calculer les flux de référence? Expliquez comment vous calculez ces flux. (0.5 point)
- f. Quels sont les principaux processus unitaires compris dans les frontières du système pour chaque produit? (0.5 point)
- g. Quels sont les processus pouvant être exclus et sur quelle base? (0.5 point)
- h. L'étude doit être représentative de la réalité montréalaise en 2018. Identifiez les données requises et précisez votre stratégie de collecte. (0.5 point)

QUESTION NO 5 (2 POINTS)

Le Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE-Montréal) vous a fait parvenir une déclaration visant à faire de Montréal un leader dans l'action contre les changements climatiques, pour laquelle il souhaite votre appui. Avec cette déclaration, le CRE-Montréal souhaite obtenir des engagements ambitieux et concrets de la part de l'administration municipale montréalaise avec l'objectif d'atteindre la « carboneutralité » pour 2042, soit pour le 400e anniversaire de fondation de la ville.

Selon une perspective « cycle de vie », devriez-vous appuyer cette déclaration? Expliquez votre position.

QUESTION NO 6 (1 POINT)

Vous analysez les impacts reliés à l'acidification d'un système dont les quantités émises par unité fonctionnelle sont présentées au tableau suivant. Calculez les impacts problèmes (midpoint) générés par les émissions de votre système.

Substance émise à l'environnement	Quantité émise (g)	Facteur de caractérisation (kg SO ₂ eq/kg émis)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	10000	--
Méthane (CH ₄)	150	--
Dioxyde de soufre (SO ₂)	500	1
Oxydes nitreux (NO _x)	750	5,488
Ammoniaque (NH ₃)	50	14,957

QUESTION NO 7 (1 POINT)

Les résultats de l'évaluation de l'impact environnemental issus de l'ACV d'un produit sont présentés au tableau suivant :

Catégorie de dommage	Unité	Total	Production	Utilisation	Fin de vie
Santé humaine	DALY	1,95E-5	1.91E-6	1,71E-5	9.39E-9
Qualité des écosystèmes	PDF*m2*yr	54,6	1,13	0,00226	53,5
Changements climatiques	kg CO2	10,4	1,88	8,48	0,00529
Ressources	MJ d'énergie primaire	116	0,146	83,5	32,7

- Peut-on faire la somme de chaque colonne du tableau pour déterminer le score des impacts pour chaque étape du cycle de vie ? Justifiez votre réponse. (0.5 point)
- Que pouvez vous conclure de ces résultats ? (0,5 point)

QUESTION NO 8 (4 POINTS)

- Vous réalisez une étude avec comme unité fonctionnelle (UF) « boire 1 café par jour pendant 1 an ». Les réviseurs de l'étude contestent cette UF puisque, selon leurs données, un Québécois boit en moyenne 2 cafés par jour. Devrez-vous refaire l'ACV de A à Z? Dites pourquoi. (0.5 point)
- Quelle est l'unité utilisée en ACV pour quantifier le transport de marchandises? Que représente-t-elle? (0.5 point)
- Nommez un avantage de modéliser un système de produits avec des données agrégées et un avantage de modéliser avec des données désagrégées. (0.5 point)
- Quels sont les éléments obligatoires de l'évaluation des impacts du cycle de vie? (0.5 point)
- Lorsque l'on choisit une méthodologie d'évaluation des impacts, quelles étapes obligatoires choisit-on implicitement? (0.5 point)
- Lequel de ces flux n'est pas un flux élémentaire : une émission de CO2 à l'air; un intrant d'acier; une émission d'aluminium dans l'eau; un intrant de pétrole brut? (0.5 point)
- Pourquoi est-il, la plupart du temps, difficile d'interpréter un inventaire du cycle de vie? (0.5 point)
- Expliquez l'importance des analyses de sensibilité dans une étude ACV. (0.5 point)

QUESTION NO 9 (3 POINTS)

La figure suivante présente une comparaison des impacts environnementaux potentiels associés à diverses options pour servir du café. Comment interprétez-vous ces résultats ?

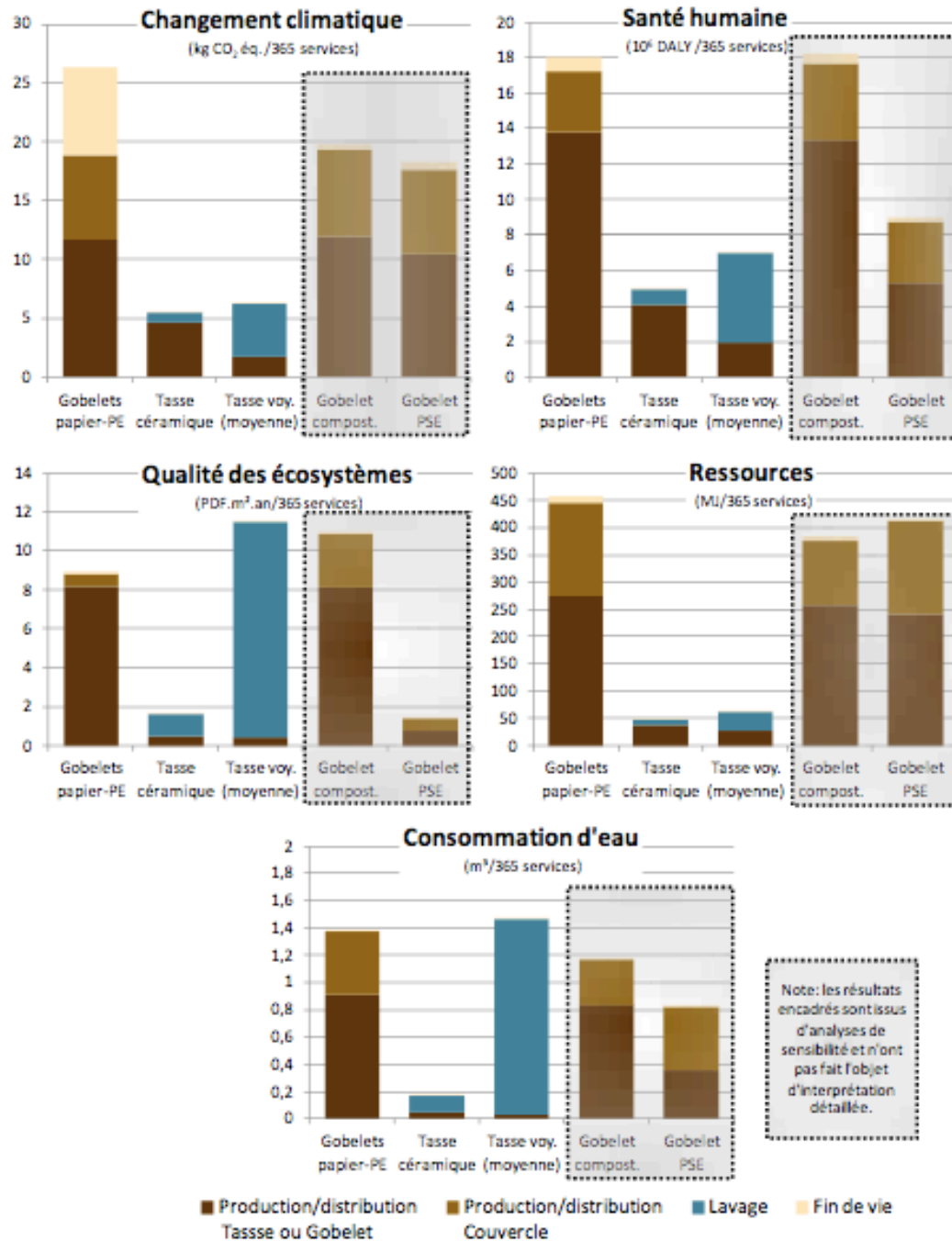


Figure 1: Profil environnemental de cinq options pour servir un café par jour pendant un an (méthode IMPACT 2002+)
(tasse en céramique et tasses de voyage réutilisées 500 fois).