

Évaluation de la durabilité d'un circuit court alimentaire : le cas de LégUlm

Les circuits courts : une durabilité environnementale ?

Les circuits alimentaires courts sont de plus en plus présentés comme une alternative écologique à la grande distribution. Mais à quel point leur durabilité est-elle différente en terme d'impact environnemental ? Pour répondre à cette question, de nombreuses approches sont envisageables. Dans l'optique d'évaluer l'impact de notre comportement alimentaire sur le changement climatique, nous avons voulu mettre en regard les émissions de gaz à effet de serre d'un circuit court avec celles d'un circuit conventionnel. C'est pourquoi nous avons dans un premier temps réalisé un bilan carbone de LégUlm. Il s'agit d'un collectif qui met en contact des étudiants parisiens avec le Potager de l'Épinay, une exploitation maraîchère certifiée en agriculture biologique et située en région parisienne. Dans un second temps, nous avons appliqué la même démarche aux légumes produits dans la province espagnole d'Almeria, où sont cultivés sous serre chaque année trois millions de fruits et légumes. Cette région d'Andalousie produit à elle seule 14% des tomates consommées dans l'Union Européenne.

Une approche comparative entre un circuit court et un circuit de la grande distribution

Cette fiche 4 pages a été rédigée en septembre 2019. Notre étude a débuté par une analyse documentaire : nous nous sommes appuyées sur des travaux de recherche antérieurs (cf. sources) portant sur la durabilité de circuits courts, afin de sélectionner un ensemble de paramètres à prendre en compte dans la chaîne de production et d'acheminement des légumes. Nous avons élaboré un questionnaire, dans le but de guider nos échanges avec l'un des deux maraîchers du Potager de l'Épinay et d'obtenir les informations relatives à leur exploitation. Nous avons considéré un ensemble de facteurs intervenant à trois moments différents dans le circuit : lors de la production, puis de l'acheminement des légumes, et enfin lors de la gestion des déchets. Puis, à partir de données bibliographiques, nous avons étudié les mêmes facteurs dans la production de tomates d'Almeria.

- En ce qui concerne la production, nous avons distingué les critères suivants :
 - Quantité d'eau utilisée provenant du réseau urbain
 - Quantité et provenance d'éventuels intrants utilisés
 - Quantité et provenance des plants ou semences
 - Énergie consommée sur l'exploitation : carburant pour les machines agricoles, électricité pour l'éventuel chauffage et entretien de serres, dispositifs d'irrigation...
- En ce qui concerne le transport des légumes, nous nous sommes appuyées sur trois logiciels permettant de calculer la valeur moyenne d'équivalents CO₂ (CO₂e) émis en fonction des caractéristiques du véhicule utilisé (modèle, consommation, type de carburant) et de la distance parcourue.

- Enfin, pour ce qui est de l'aval de la production, nous nous sommes intéressées aux déchets engendrés par la mise sur le marché des légumes (production de cagettes, de barquettes en plastique...). Par ailleurs, étant donné que la mise en place d'un compost permet d'éviter des émissions de gaz à effet de serre, nous avons eu recours pour Légum à une balance négative d'équivalents CO₂.

Nous avons effectué nos mesures à l'échelle de l'été 2019 et ramené le bilan carbone à celui d'un panier à dix euros pour Légum, et à celui d'un panier fictif de même prix constitué d'une seule variété de légume pour la production d'Almeria, c'est-à-dire son légume phare : la tomate. Ainsi, les deux bilans carbone reposent sur les mêmes critères, de manière à optimiser la comparaison entre le potager de l'Epinay et la production d'Almeria. A défaut de pouvoir mettre en regard deux paniers de légumes identiques (nous avons pris en compte un panier de légumes d'été dans un cas, un panier rempli uniquement de tomates dans l'autre cas), nous avons choisi comme critère de similitude un prix identique. Les données recueillies nous ont permis de calculer une masse d'équivalent CO₂, unité créée par le GIEC et qui rend compte de l'impact climatique propre à chaque gaz à effet serre.

Les résultats en détails

Données récoltées

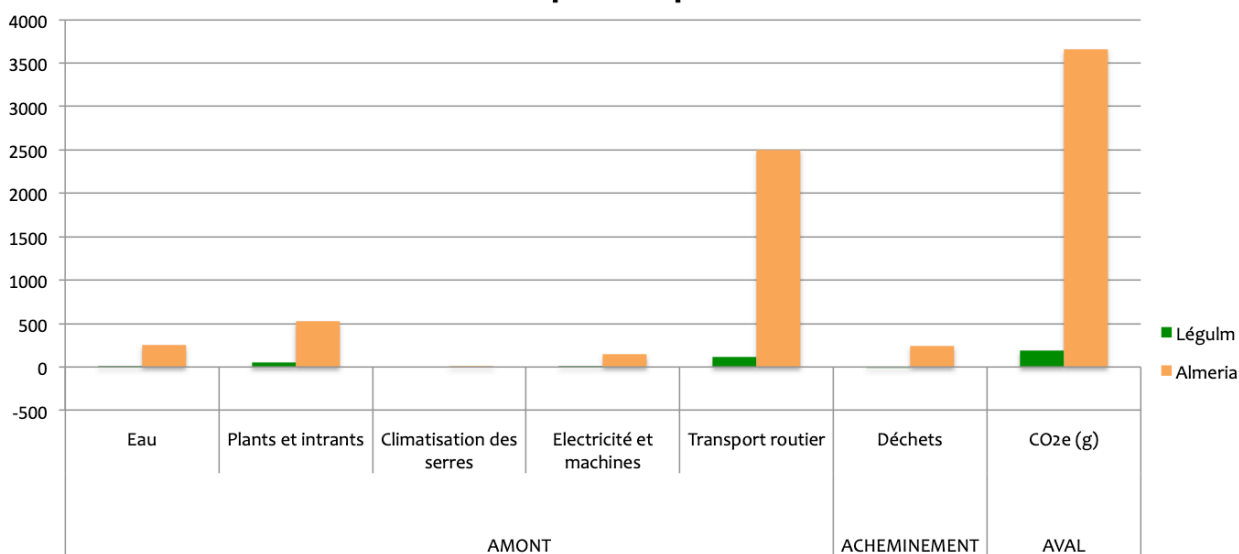
	Potager de l'Epinay	Almeria
Véhicule utilisé pour transporter les légumes	Camion	Semi-remorque frigorifique (PTAC 34 t)
Carburant	Diesel	Diesel
Consommation	8 à 9 L/100km	34,2 L/100km
Distance parcourue entre le lieu de production et le lieu de consommation (aller-retour)	120 à 150 km	3620 km
Quantité de légumes transportés lors d'un trajet	300 à 350 paniers contenant 10 € de légumes	100 colis de 33 palettes contenant chacune 5 kg de tomates à 1,60 €/kg
Quantité d'eau utilisée pour la production	2000 L pendant les 9 semaines de l'été	297e6 m ³ d'eau pour 957000 t de tomates
Utilisation d'intrants	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'intrants - Transport des plants de légumes jusqu'au potager : environ 300 km (pour un aller-retour) tous les quinze jours 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesticides → 2kg CO₂e/t de tomates - Engrais → 82 kg CO₂e/t de tomates
Fonctionnement des serres	Serres froides : chauffage par les rayons du soleil uniquement ; pas de climatisation	Climatisation des serres : 150 g CO ₂ e/t de tomates
Electricité et principales machines utilisées	Tracteur : consomme environ 20 L de fuel par mois	Electricité : 23,1 kg CO ₂ e/t de tomates
Gestion des déchets	20 kg de déchets compostés par semaine (émissions de CO ₂ e évitées)	<ul style="list-style-type: none"> - 35,5 g de déchets par kg de tomates - Pas de compost
Autres informations prises en compte	<ul style="list-style-type: none"> - La distribution de légumes sous forme de paniers représente environ 25% de la production totale du Potager de l'Epinay, le reste étant vendu sur le lieu de production ou sur le marché. - Un panier correspond à 10€ de légumes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nous avons utilisé les valeurs chiffrées relatives à la haute saison (juillet-août) pour que la comparaison soit effectuée sur la même période de l'année. - Hypothèse sur le prix : 1,60€ par kg de tomates.
CO₂e émis pour un panier à 10€	194 g CO ₂ e	3250 g CO ₂ e

Calculs

	Potager de l'Epiny	Production d'Almeria
Eau	$m(\text{eau}) = \frac{V(\text{eau}) \cdot p(\text{eau}) \cdot x}{N \cdot T \cdot S}$ $= \frac{(2000 \cdot 132 \cdot 0,25)}{(330 \cdot 2 \cdot 9)}$ $= 11 \text{ gCO}_2\text{e/panier}$ <p>V(eau) : volume d'eau utilisé pendant 9 semaines pour l'ensemble du Potager de l'Epiny p(eau) : émission de CO2e pour la production d'un m³ d'eau potable (ADEME) x : part de la production qui est vendue sous forme de paniers N : nombre de paniers transportés lors d'un trajet T : nombre de trajets par semaine S : nombre de semaines</p>	$m(\text{eau}) = \frac{V'(\text{eau})}{m(\text{tomates})} \cdot p(\text{eau}) \cdot m_r$ $= \frac{(297 \cdot 10^6 / 9,57 \cdot 10^6)}{132} \cdot 10 / 1,6$ $= 250 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$ <p>V'(eau) : volume d'eau utilisé par an sur la totalité des exploitations d'Almeria m(tomates) : masse de tomates produites sur la totalité de ces mêmes exploitations p(eau) : émission de CO2e pour la production d'un m³ d'eau potable (ADEME) m_r = 10/1,6 : masse (kg) d'un panier fictif (prix du panier : 10€), contenant uniquement des tomates (prix : 1,6€/kg)</p>
Plants et intrants	$d(\text{plants}) = n \cdot d$ $= 4 \cdot 272$ $= 1088 \text{ km}$ <p>n : nombre d'allers-retours effectués pendant 9 semaines pour l'approvisionnement en plants d : distance aller-retour entre Dampierre (fournisseur des plants) et Orcemont (Potager de l'Epiny)</p> $m(\text{totale_plants}) = \frac{(0,23 + 0,28 + 0,418)}{3}$ $= 0,3 \text{ t CO}_2\text{e (moyenne sur les valeurs calculées par les sites CarbonFootPrint, GoodPlanet et MyClimate)}$ $m(\text{plants}) = \frac{m(\text{totale_plants})}{N \cdot T \cdot S}$ $= \frac{0,3}{(330 \cdot 2 \cdot 9)}$ $= 50 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$	$m(\text{intrants}) = p(\text{intrants}) \cdot m_r$ $= 84,0 \cdot 10 / 1,6$ $= 525 \text{ g CO}_2\text{e}$ <p>p(intrants) : masse de CO2 e (g) produite par 1kg de tomates, pour la production et l'assimilation des intrants m_r = 10/1,6 : masse (kg) d'un panier fictif (prix du panier : 10€), contenant uniquement des tomates (prix : 1,6€/kg)</p>
Climatisation des serres	$m(\text{climatisation serres}) = 0 \text{ gCO}_2\text{e/panier}$ <p>(pas de climatisation des serres)</p>	$m(\text{climatisation serres}) = p(\text{climatisation}) \cdot m_r$ $= 0,150 \cdot 10 / 1,6$ $= 0,94 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$ <p>p(climatisation) : masse de CO2e (g) produite par la climatisation des serres, pour la production d'1kg de tomates m_r = 10/1,6 : masse (kg) d'un panier fictif (prix du panier : 10€), contenant uniquement des tomates (prix : 1,6€/kg)</p>
Electricité et machines	$m(\text{machines}) = \frac{V(\text{fuel}) \cdot x}{N \cdot T \cdot S}$ $= \frac{(726 \cdot 20 \cdot 0,25)}{(330 \cdot 2 \cdot 4)}$ $= 1,4 \text{ gCO}_2\text{e/panier}$ <p>V(fuel) : volume de fuel utilisé pendant un mois</p>	$M(\text{électricité}) = p(\text{électricité}) \cdot m_r$ $= 23,1 \cdot 10 / 1,6$ $= 144 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$ <p>P(électricité) : masse (g) de CO2e produite par la production et l'acheminement d'électricité, utilisée pour le fonctionnement du dispositif d'arrosage, pour la production d'1kg de tomates (ADEME) m_r = 10/1,6 : masse (kg) d'un panier fictif (prix du panier : 10€), contenant uniquement des tomates (prix : 1,6€/kg)</p>
Transport routier	$d(\text{transport}) = 130 \text{ km}$ $m(\text{totale_transport}) = \frac{(0,03 + 0,05 + 0,03)}{3}$ $= 37 \text{ kg CO}_2\text{e (moyenne sur les valeurs calculées par les sites CarbonFootPrint, GoodPlanet et MyClimate)}$ $m(\text{transport}) = \frac{m(\text{totale_transport})}{N}$ $= \frac{37}{330}$ $= 112 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$	$d(\text{transport}) = 3626 \text{ km (aller-retour)}$ $m(\text{totale_transport}) = p(\text{transport}) \cdot d(\text{transport}) \cdot m_r$ $= 0,111 \cdot 3626 \cdot 10 / 1,6$ $= 2,5 \text{ kg CO}_2\text{e / panier}$ <p>P(transport) : masse de CO2e (g) produite par un camion frigorifique, par km de trajet et par kg de tomates transportées (ADEME) m_r = 10/1,6 : masse (kg) d'un panier fictif (prix du panier : 10€), contenant uniquement des tomates (prix : 1,6€/kg)</p>

Déchets	$m(\text{compost}) = - (m(\text{déchets}) * p(\text{déchets})) / (N * T)$ $= - (35,6 * 0,01) / (330 * 2)$ $= - 0,5 \text{ gCO}_2\text{e/panier}$ $m(\text{déchets})$: masse de déchets compostés par semaine $p(\text{déchets})$: masse de CO ₂ e évitée grâce au compost (ADEME)	$M(\text{déchets}) \approx m(\text{perlite})$ $M(\text{perlite}) = p(\text{perlite}) * m_r$ $= 38,5 * 10 / 1,6$ $= 240 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$ Perlite : utilisée comme contenant pour les plants de tomates, dans les serres, non recyclée. Bilan carbone des autres déchets négligé devant celui de la perlite (réutilisation de matériaux plastiques recyclables d'une année sur l'autre)
TOTAL	$m(\text{Légum}) = m(\text{eau}) + m(\text{plants}) + m(\text{chauffage serres}) + m(\text{climatisation serres}) + m(\text{machines}) + m(\text{transport}) + m(\text{compost})$ $= 11 + 0 + 0 + 1,4 - 0,5$ $= 11,9 \text{ g CO}_2\text{e/panier}$	$m(\text{Almeria}) = m(\text{eau}) + m(\text{intrants}) + m(\text{chauffage serres}) + m(\text{climatisation serres}) + m(\text{électricité}) + m(\text{transport}) + m(\text{déchets})$ $= 250 + 525 + 0 + 0,94 + 144 + 2500 + 240$ $= 3,66 \text{ kg CO}_2\text{e / panier}$

CO₂e émis pour un panier à 10 €



La difficulté de quantifier une durabilité aux facettes multiples

Dans le temps relativement court qui nous était imparti, nous n'avons pas élaboré de critères permettant de quantifier l'effort humain dû à la pénibilité d'un travail de la terre minimisant l'utilisation de machines. Nous aurions souhaité inclure à notre étude cette dimension humaine du travail. Toutefois, il semble que notre modeste étude souligne d'ores et déjà la bien meilleure durabilité des circuits courts par rapport à la grande distribution, ainsi que le rôle crucial du consommateur dans les choix de vie qu'il effectue.

▷ **Source des données concernant le Potager de l'Épinay :**

Echanges avec Christophe de Groulard, maraîcher, à partir d'un questionnaire établi par nos soins

▷ **Source des données concernant Almeria :**

Torrellas, M., Antón, A., López, J.C. et al. *Int J Life Cycle Assess* (2012) 17: 863. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0409-8>

Arnaud Buchs. La construction sociale de la pénurie en eau à Almeria (Andalousie) ou l'échec de la normalisation "hydrauliciste". *Économie appliquée : archives de l'Institut de science économique appliquée*, Institut des sciences mathématiques et économiques appliquées — ISMEA, 2010, LXIII (3), pp.5-39. (halshs-00526631)

[ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18703270](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18703270)

<https://carbotech.ch/cms/wp-content/uploads/Water-ressources-in-LCA-Fredy-Dinkel.pdf>

▷ **Autres sources :**

Facteurs associés à la consommation directe d'énergie. In ADEME, *Guide des facteurs d'émissions - Version 6.1, Chapitre 2*, 2001-2010.

Calculateur Carbone Particulier - Fondation GoodPlanet [en ligne] © Fondation GoodPlanet, [consulté en septembre 2019]. Disponible sur : <https://www.goodplanet.org/fr/calculateurs-carbone/particulier/?calculator=1&action=calcul&type=voyage>

Calculatrice de bilan carbone [en ligne]. © Carbon Footprint, [consulté en septembre 2019]. Disponible sur : <https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=fr>

Compensation pour l'empreinte carbone de votre voiture [en ligne]. © MyClimate, [consulté en septembre 2019]. Disponible sur : https://co2.myclimate.org/fr/car_calculators/new?allow_cookies=true

Documentation Base Carbone [en ligne]. © ADEME, 2019. Disponible sur : <file:///Users/anita/Desktop/Légulm/%23%23%20ADEME.webarchive>

Catalogue de véhicules frigorifiques. In PETIT FORESTIER. Disponible sur : https://www.petitforestier.com/fr/fr_fr/professional/vehicules-frigorifiques-gamme