

ECOCONCEPTION DU COUPLE « EMBALLAGE SOUS ATMOSPHERE MODIFIEE/CHAINE DU FROID » POUR MINIMISER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL POST-RÉCOLTE DES ALIMENTS FRAIS - APPLICATION AUX FRUITS ET LÉGUMES

Le bénéfice santé des aliments frais n'est plus à démontrer, pourtant leur grande fragilité induit des pertes et gaspillages post-récoltes considérables qui constituent un verrou majeur à leur consommation et un point critique de leur impact environnemental. Une approche innovante permet, pour la première fois, de quantifier le bénéfice de l'emballage sous atmosphère modifiée (EAM) sur la durée de vie des produits et sur la réduction des pertes post-récoltes afin d'en évaluer l'impact environnemental par analyse de cycle de vie. Ce travail a été mené sur un cas d'étude, la fraise, produit hautement périssable.

OBJECTIFS

Réduire les pertes et gaspillages des fruits et légumes frais est une exigence, étant donné qu'ils représentent environ 40 % des pertes et gaspillages à l'échelle mondiale avec un impact environnemental conséquent. Diverses stratégies de lutte contre les pertes, liées à une problématique de conservation du produit, peuvent être mises en œuvre (e.g. « emballage barrière », utilisation de la chaîne du froid, etc.) et s'avérer très efficaces pour réduire les pertes alimentaires et donc l'impact environnemental, mais elles ont, elles-mêmes, un impact qui n'est que rarement évalué et mis en balance avec le bénéfice obtenu.

Afin de proposer une approche d'écoconception pour la conservation des fruits et légumes frais dans la chaîne post-récolte, ce travail s'est intéressé à trois grands aspects :

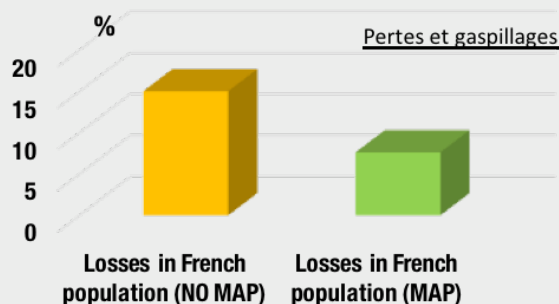
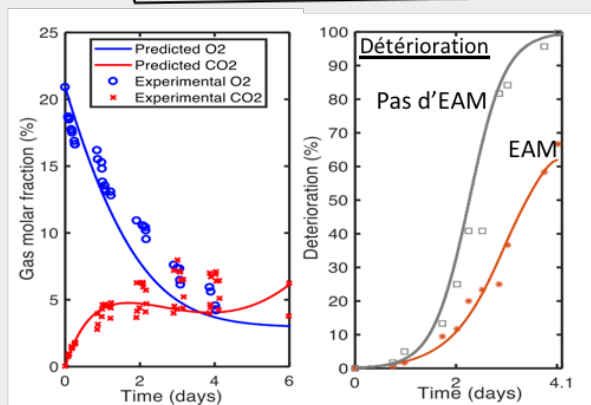
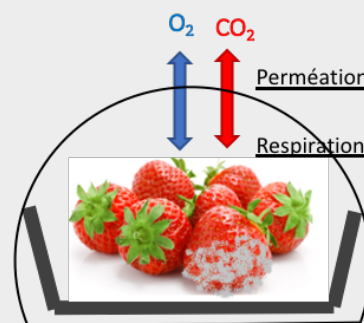
- le développement d'un modèle de détérioration d'un produit sous EAM permettant de décrire et prédire l'effet des atmosphères modifiées sur la détérioration du produit ;
- la prédiction des pertes de produit emballé en stockage post-récolte et plus particulièrement chez le consommateur, en tenant compte de ses pratiques de stockage et de consommation ;
- l'évaluation de l'impact environnemental du système EAM à l'aide d'une analyse de cycle de vie (ACV) en prenant en compte la quantification du bénéfice environnemental en termes de réduction des pertes et en le comparant avec le poids environnemental de l'emballage lui-même et de la chaîne du froid.

Pour atteindre ces objectifs, une collaboration étroite a été engagée entre chercheurs en sciences des aliments et génie des procédés alimentaires, en sciences humaines et sociales pour l'analyse du comportement du consommateur et en sciences de l'environnement.

RESULTATS SCIENTIFIQUES

Ce travail a permis, pour la première fois, de quantifier d'une manière claire et transparente le bénéfice des EAM sur la conservation des produits et de formaliser le lien avec la réduction des pertes et l'impact environnemental en résultant.

Une méthode complète de suivi de la durée de vie des produits conditionnés sous EAM en tenant compte de l'acceptabilité du consommateur a été développée, validée et appliquée à la fraise de variété « Charlotte ». Un gain de durée



PhD C. Matar

Exemple de résultat de prédiction de la détérioration des fraises conditionnées sous EAM en lien avec l'évolution de l'atmosphère modifiée intra-emballage.

La courbe de détérioration permet d'estimer ensuite les pertes prévisibles au niveau du consommateur.

de vie allant de 0,3 jours à 2,8 jours en fonction de la combinaison EAM et chaîne du froid appliquée a été obtenu pour la fraise, par rapport au mode de conservation classique (emballage macro-perforé sans atmosphère modifiée). Si l'atmosphère modifiée est préservée tout au long de la chaîne post-récolte, y compris chez le consommateur, la réduction des pertes chez le consommateur peut atteindre 40 % et engendrer un bénéfice environnemental, évalué par ACV, d'environ 20 % sur l'ensemble de la filière. En termes de potentiel de réduction des pertes, l'EAM employé comme seule technique de conservation ne permet pas de compenser le bénéfice d'une réfrigération exclusive sur toute la chaîne post-récolte. Ce bénéfice s'inverse si l'on s'intéresse au bilan environnemental du fait de l'empreinte carbone très important de la chaîne du froid. Ainsi, une solution mettant en œuvre 100 % de réfrigération et permettant de réduire les pertes à seulement 3,5 % chez le consommateur serait plus coûteuse d'un point de vue environnemental que la solution se basant sur l'usage d'un EAM à température ambiante bien que cette dernière génère près de 17 % de pertes.

RETOMBÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES ATTENDUES

Ces travaux apportent une contribution majeure au traitement de la question complexe du lien entre la durée de vie des fruits et légumes frais, les pertes alimentaires et leur impact sur l'environnement. Ainsi, l'approche développée contribue à éclairer les choix de stratégie de lutte contre les pertes et gaspillages à mettre en œuvre par la filière et met en lumière l'importance du rôle du consommateur et du distributeur pour la réduction effective des pertes post-récolte.

PRODUCTIONS SCIENTIFIQUES

Matar, C., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2018). Role of Modified Atmosphere Packaging in the sustainability of the post-harvest chain of fresh fruit and vegetables (*forthcoming*)

Matar, C., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2018). Quantifying/Modelling shelf life of fruit and vegetables in MAP: A multicriteria decision based on product's quality and postharvest actors' behavior (*forthcoming*)

Matar, C., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2018). Predicting shelf life gain of fresh strawberries 'Charlotte cv' in modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 142(December 2017), 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2018.03.002>

Matar, C., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2018). A global visual method for measuring the deterioration of strawberries in MAP. *MethodsX*, 5(April), 944–949. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2018.07.012>

Matar, C., Guillard, V., Gauche, K., Costa, S., Gontard, N., Guilbert, S. & Gaucel, S., (2018). Considering consumer's behaviour and practices in the prediction of postharvest losses reduction for fresh strawberries packed in Modified Atmosphere Packaging. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* (*forthcoming*)

Matar, C., Hélias, A., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2018). Benefit of MAP at consumer's stage on the overall environmental impact of the postharvest chain of packed strawberries (*forthcoming*)

Thèse de doctorat en génie des procédés, soutenue en septembre 2018 par Mme Céline Matar, Ecole Doctorale GAIA (Montpellier), réalisée sous la direction de Mme Valérie Guillard (Université de Montpellier) : « Eco-conception du couple « Emballage sous atmosphère modifiée/Chaîne du froid » pour minimiser l'impact environnemental post-récolte des aliments frais Application aux fruits et légumes ».

PROJET INDUIT

GLOPACK, Granting society with LOw environmental impact innovative PACKaging, projet coordonné par Valérie Guillard, financé dans le cadre du programme Horizon 2020, grant agreement No 773375.

Contact scientifique : Valérie Guillard, Université de Montpellier, UMR IATE, Nathalie Gontard, Inra, UMR IATE et Sébastien Gaucel, Inra, UMR IATE

Équipes impliquées : UMR IATE, UMR MOISA, UMR QualiSud

Projet soutenu par GloFoodS : projet Pack4Fresh, septembre 2015 – septembre 2016, GloFoodS - AMI 2015