

# DOSSIER D'INFORMATION

14 décembre 2011

## ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET ECONOMIQUE DE L'INTÉRÊT COMPARÉ ENTRE CAISSE EN PLASTIQUE RÉUTILISABLE ET PLATEAU EN CARTON ONDULÉ RECYCLABLE

## SOMMAIRE

### I - Carton Ondulé de France

1 - L'édito de Jean-Marie PAULTES, Président de Carton Ondulé de France	3
2 - Trois questions à Angélique DELAHAYE, Présidente de Légumes de France	4
3 - Carton Ondulé de France en pratique	5
4 - Les entreprises du carton ondulé : un secteur créateur de valeur	5
5 - La conjoncture du carton ondulé	6
6 - Une industrie verte	8

### II - L'étude : « Evaluation Environnementale et Economique de l'intérêt comparé entre caisses en plastique réutilisables et plateaux en carton ondulé recyclables »

1 - Périmètre de l'étude	12
2 - Propos liminaires	14
3 - Impacts environnementaux	18
3.1 - Les enseignements à tirer de l'ACV	20
4 - Evaluation économique	22
4.1 - Les enseignements à tirer	24
5 - Conclusion	25
6- ANNEXE : Détail de la répartition des coûts plateaux en carton ondulé - caisses en plastique transportant des endives	26

# I . Carton Ondulé de France

1 - L'édito de Jean Marie PAULTES, Président de Carton Ondulé de France .....	3
2 - Trois questions à Angélique DELAHAYE, Présidente de Légumes de France .	4
3 - Carton Ondulé de France en pratique.....	5
4 - Les entreprises du carton ondulé, un secteur créateur de valeur .....	5
5 - La conjoncture du carton ondulé .....	6
6 - Une industrie verte .....	8

## 1 - L'édito de Jean-Marie PAULTES

Je souhaite avant toute chose remercier Monsieur PRORIOU, député de Haute-Loire d'avoir accepté de parrainer à l'Assemblée nationale cette conférence de presse qui revêt pour l'industrie du carton ondulé une importance majeure.

Monsieur le député, vous avez dans votre circonscription un site de production de carton ondulé, vous connaissez notre secteur et ses problématiques ; Par votre parrainage, vous marquez l'accompagnement symbolique d'une industrie qui veut faire entendre sa voix pour rétablir certaines vérités ; Trop longtemps notre industrie s'est tue et a laissé le champ libre à son concurrent : le bac plastique réutilisable, celui-ci affirmant haut et fort de supposés bénéfices environnementaux ou son coût prétendument plus compétitif que les plateaux en carton ondulé .



L'étude que nous présentons aujourd'hui est « historique » dans la mesure où elle analyse, pour la première fois, l'intérêt comparé de deux types d'emballages : le bac plastique réutilisable et les plateaux en carton ondulé recyclable en évaluant leurs impacts environnementaux et les coûts imputés aux différents acteurs de la chaîne logistique : le producteur de légumes et le distributeur. Trois segments de marché sont très concrètement considérés : l'endive, le melon et le champignon produits respectivement à Arras, Moissac et Longué-Jumelles et livrés dans un hypermarché de la région parisienne.

Cette étude est réalisée par PwC en étroite collaboration avec LEGUMES DE FRANCE<sup>1</sup> ici représenté par son secrétaire général adjoint Francis ANDRIEU et conformément aux normes encadrant l'analyse du cycle de vie.

Soulignons que nous avons voulu qu'une revue critique soit menée associant notamment ELIPSO<sup>2</sup> et le club DEMETER<sup>3</sup>.

Le comité de revue critique déclare ainsi que *les résultats de l'étude sont robustes et pertinents au regard de la qualité des données, des méthodes et des analyses de sensibilité menées.*

En conclusion, le carton ondulé est un matériau renouvelable, recyclable et biodégradable, qui a les faveurs du grand public, comparé à d'autres matériaux.

C'est un matériau *made in France* qui est fabriqué à 100% sur le territoire français, un emballage en phase avec la politique de promotion des produits du terroir défendue aujourd'hui par la grande distribution.

Avant d'aborder l'étude elle-même, je formule le souhait de nouer un dialogue constructif avec nos amis les distributeurs qui ont, comme nous, la préoccupation de répondre au désir du grand public : consommer « terroir », consommer *made in France*.

---

<sup>1</sup> Fédération professionnelle adhérente à la FNSEA représentant l'ensemble des producteurs de légumes

<sup>2</sup> Représentant les entreprises de l'emballage plastique

<sup>3</sup> Représentant les acteurs de la chaîne logistique globale

## 2 - Angélique DELAHAYE, Présidente de Légumes de France



### 1- Quelles relations votre organisation entretient-elle avec Carton Ondulé de France ?

Notre organisation, les producteurs de Légumes de France, a pour vocation de rassembler les producteurs de légumes et maraîchers de France, de défendre leurs intérêts et de travailler à l'amélioration des conditions économiques, réglementaires, sociales dans lesquelles ils exercent leur activité.

Dans cet esprit, nous avons constitué un club avec un certain nombre de partenaires représentant les principaux métiers avec lesquels chaque producteur est amené à travailler. Nous y partageons nos expériences et réflexions prospectives afin de mieux appréhender l'avenir. Nous mettons aussi en place des actions qui contribuent au développement de nos entreprises et de notre filière de production, ainsi qu'à la valorisation des légumes produits en France. Les métiers de l'emballage y ont donc toute leur place, et parmi ceux-ci, Carton Ondulé de France. Concernant les emballages, nous revendiquons pour les producteurs la liberté de choisir ceux qui sont le mieux adaptés à leurs légumes de façon à pouvoir les proposer aux consommateurs dans des conditions optimales.

### 2- Pourquoi avoir voulu participer à l'étude « emballages industriels : évaluation environnementale et économique de l'intérêt comparé entre réutilisation et usage unique » ?

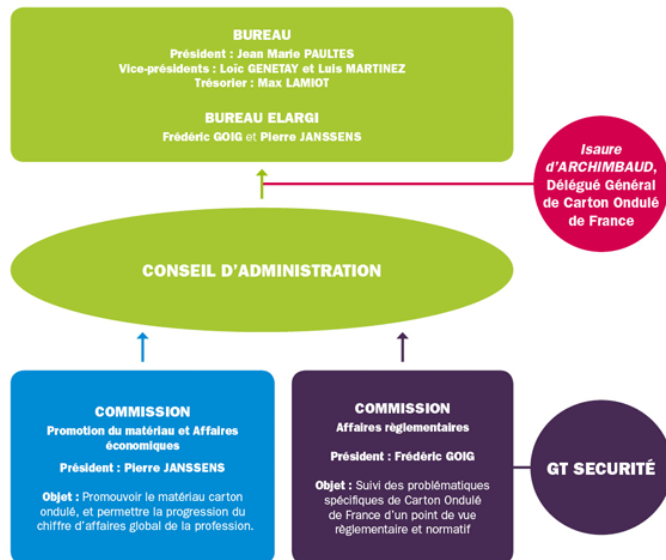
Nous avons répondu favorablement à cette proposition de travail de Carton Ondulé de France car nous pensons qu'il est utile de pouvoir disposer de données factuelles objectives sur les différents types d'emballage, tant sur l'adaptation au produit, à l'information des consommateurs, mais aussi sur son coût, ses caractéristiques sanitaires ou ses conséquences environnementales. Les conditions de manutention par nos salariés doivent aussi être prises en compte. Ces informations conforteront aussi notre liberté de choisir le bon emballage pour chacun de nos produits.

### 3- Comment se présente l'avenir avec Carton Ondulé de France ?

Nous soutenons les travaux engagés par Carton Ondulé de France dans la mise en place d'un référentiel technique applicable aux plateaux en carton ondulé qui harmonisera les dimensions des plateaux et le dispositif de gerbage afin de faciliter le travail des producteurs de légumes.

Nous souhaitons aussi progresser sur l'adaptation des emballages aux produits et sur l'utilisation des emballages pour promouvoir les légumes de France et donner des informations utiles aux consommateurs.

### 3 - Carton Ondulé de France en pratique



Carton Ondulé de France est l'organisation professionnelle fédérant plus de 90% de l'industrie française du carton ondulé.

Elle compte 12 membres actifs adossés pour la plupart à des groupes internationaux : américain (International Paper), britannique (DS Smith Packaging), espagnol (Europac, Saica), irlandais (Smurfit Kappa), suédois (SCA), français (Allard, Gondardennes, Lacaux, Emin Leydier, Sical), allemand (Seyfert).

Carton Ondulé de France a souhaité s'ouvrir récemment à des membres sympathisants, fournisseurs de biens

et services pour l'industrie du carton ondulé, marquant ainsi sa volonté de renforcer ses liens avec ses partenaires et ainsi d'améliorer les services rendus à ses membres.

### 4 - Les entreprises du carton ondulé, un secteur créateur de valeur

L'industrie du carton ondulé génère un chiffre d'affaires annuel de 2.6 milliards d'euros et représente 11 000 emplois répartis sur l'ensemble du pays. C'est une industrie non délocalisable qui travaille en boucle quasi fermée en recyclant des vieux papiers récupérés sur le territoire, située à proximité de ses clients au travers des 63 sites en France : 1 emploi dans l'industrie du carton ondulé génère 5 emplois indirects !

#### L'INDUSTRIE FRANÇAISE DU CARTON ONDULÉ :

18 groupes

63 sites

11 000 salariés

Marché 2010 :

En volume : 2,8 millions de tonnes soit + 4,1% par rapport à 2009

En m<sup>2</sup>: 5,4 milliards de m<sup>2</sup> soit + 4,3 % par rapport à 2009

Chiffre d'affaires 2010 : 2,6 milliards d'euros soit + 6,8 % par rapport à 2009

Source : Carton Ondulé de France

## 5 - La conjoncture du carton ondulé: les chiffres-clés

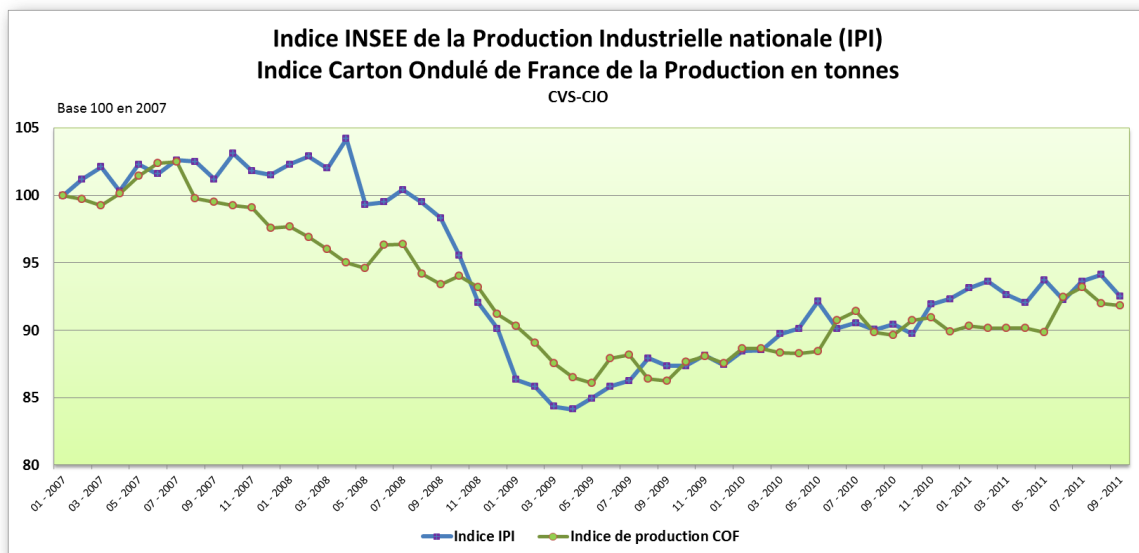
**Ventes de carton ondulé Janv.-Oct. 2011 (par rapport à la même période en 2010).**

	% tonnes	% m <sup>2</sup>
<b>Janvier-Octobre 2011</b>	<b>+2,1 %</b>	<b>+2,5 %</b>

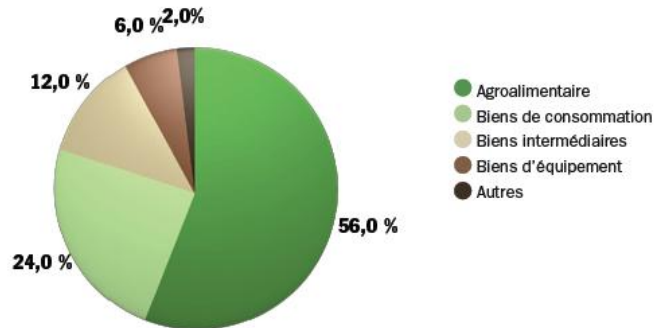
Au mois d'octobre 2011, les ventes ont enregistré un net recul (-0,9%) par rapport à celles du mois d'octobre 2010. Dans ce contexte incertain, la filière française du carton ondulé reste réservée quant aux perspectives de ventes pour les mois à venir.

Pour autant, les ventes ont enregistré une hausse de 2,1% en tonnage sur la période de janvier à octobre 2011 (par rapport à la période janvier-octobre 2010).

## Une industrie en étroite corrélation avec la production industrielle nationale

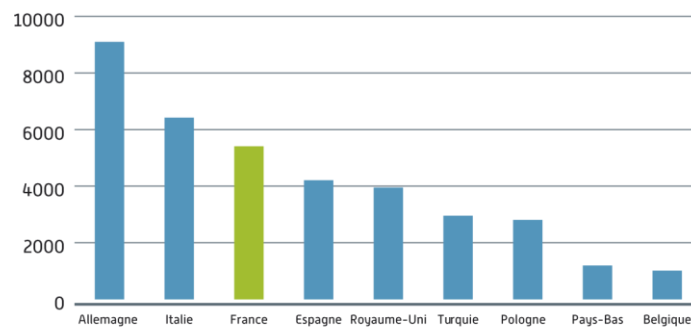


## Les segments de marché



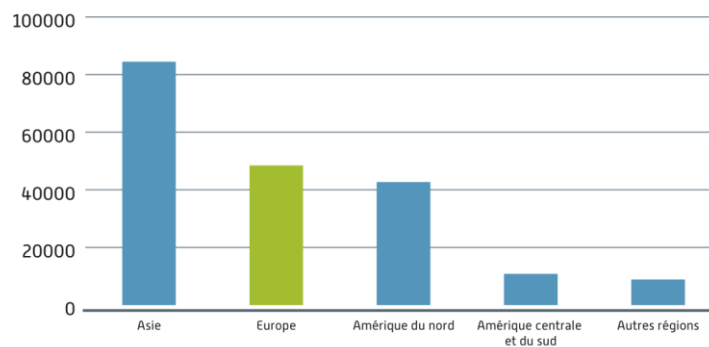
## La position de la France en Europe

### Le carton ondulé Français, 3<sup>e</sup> sur le podium européen



Les dix principaux producteurs européens en million de m<sup>2</sup>  
source FEFCO 2011

### Le carton ondulé Français, 6<sup>e</sup> producteur mondial !



Le marché mondial du carton ondulé en millions de m<sup>2</sup>  
Source ICCA 2011

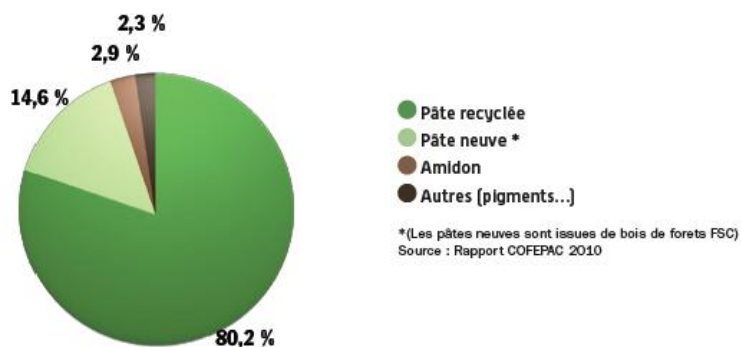
## 6 - Une industrie verte

- **Une empreinte carbone faible**

Une tonne de carton ondulé émet durant tout son cycle de production 784 kg équivalent CO<sub>2</sub>. Cette empreinte carbone s'est réduite de 11,7% entre 2006 et 2009 (source FEFCO 2009), traduisant les efforts des industriels du carton ondulé pour en minimiser les impacts environnementaux. Dans le cas de l'aluminium et du plastique, ces émissions sont de 4 à 6 fois plus élevées.

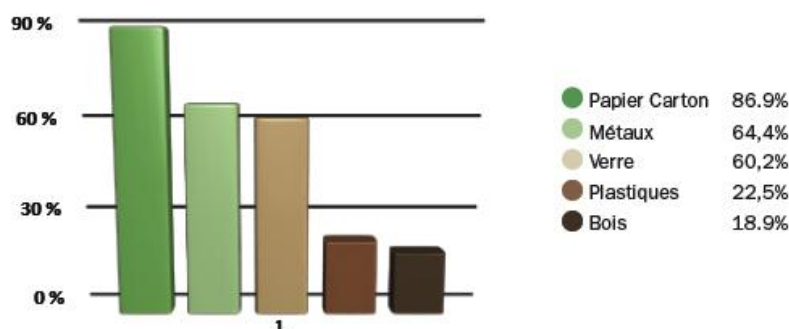
- **Une matière première issue du recyclage de papier carton**

Le carton ondulé est fabriqué à partir de fibres de cellulose issues à 81% du recyclage des papiers et cartons. Les 19% restants sont pour 14% des fibres neuves injectées dans le circuit pour maintenir la qualité et les caractéristiques techniques du produit fini. Ces fibres neuves sont issues de forêts gérées durablement. Pour les produire, on utilise des déchets de scierie et des sous-produits de l'exploitation forestière (futaie, bois d'éclaircie...).



- **Un taux de recyclage parmi les plus élevés en Europe**

Le papier carton est un matériau dont le taux de recyclage en France atteint quasiment les 90%. Ce taux est parmi les plus élevés en Europe, tous emballages confondus. Le secteur papier carton contribue ainsi largement à l'atteinte des objectifs européens en matière de recyclage.



source ADEME

- **Une boucle matière quasi fermée**

En incorporant de la matière recyclée et en produisant de la matière recyclable, le carton ondulé s'inscrit dans une boucle matière quasi fermée qui permet d'optimiser l'utilisation des ressources naturelles.

- **Une amélioration constante de l'empreinte environnementale**

La recherche constante d'amélioration de l'efficacité des process de fabrication a permis une réduction significative de la consommation énergétique de la filière.

Par ailleurs, l'industrie du carton ondulé utilise plus de 90% d'énergies « propres », gaz et électricité, complétées par les énergies vertes biomasse et hydraulique.

- **Limiter les émissions polluantes**

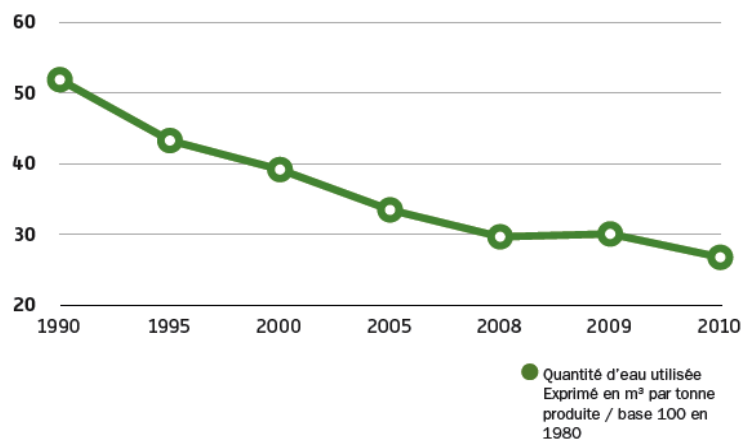
Depuis 20 ans, les industriels de la filière papier carton ont travaillé à limiter les rejets dans l'air comme dans l'eau.

Le rejet de matières oxydables a diminué de 60% entre 1990 et 2009.

Des efforts considérables ont également été fournis dans un souci d'économie d'eau. Les prélèvements d'eau par les industriels du secteur ont diminué de 42% entre 1990 et 2009.

Nombre des usines françaises sont équipées de stations d'épuration permettant de traiter directement des eaux utilisées dans la production du carton avant de les renvoyer dans leur milieu de prélèvement.

source Rapport COFEPAC 2010



## II. L'étude

1 - Périmètre de l'étude .....	12
2 - Propos liminaires .....	14
3 - Impacts environnementaux.....	18
3.1 - Les enseignements à tirer de l'ACV .....	20
4 - Evaluation économique.....	22
4.1 - Les enseignements à tirer.....	24
5 - Conclusion .....	25

L'emballage constitue un élément essentiel du couple produit-emballage et doit être considéré au regard des multiples fonctions qu'il remplit dans la chaîne logistique et vis-à-vis du produit : protection, conservation, manutention et transport, information, commodité d'usage... L'emballage est indissociable de son produit et de la chaîne logistique dans laquelle il est utilisé ; plus il est adapté à leurs spécificités, plus il est performant dans les fonctions qu'il assume.

Depuis plusieurs années, le développement durable et la prise en compte de l'environnement constituent des enjeux de plus en plus forts pour notre société. Le secteur de l'emballage, particulièrement visible pour le client final, fait partie des secteurs au sein desquels la prise de conscience a été la plus rapide et où les entreprises ont agi en priorité. On a ainsi pu voir se multiplier les démarches d'éco conception visant à limiter les quantités d'emballages mises sur le marché, à améliorer leur recyclabilité et leur taux de recyclage, à encourager l'utilisation de matériaux recyclés ou encore à favoriser leur biodégradabilité...

Ce contexte, « environnementalement responsable », a également favorisé le recours aux emballages réutilisables ; ces derniers bénéficiant parfois d'un a priori favorable au regard du critère environnemental. Toutefois, en fonction des produits auquel il s'adresse et des systèmes organisationnels dans lesquels il est utilisé, le recours à l'emballage réutilisable ne présente pas systématiquement un intérêt environnemental en comparaison de l'emballage à usage unique.

A ce sujet la Directive 94/62/CE sur les emballages et les déchets d'emballages, qui fixe des objectifs en termes de recyclage et de valorisation des déchets d'emballages, ne comporte pas d'objectifs relatifs à la réutilisation ; elle laisse en revanche la possibilité aux Etats Membres « de favoriser des systèmes de réutilisation des emballages susceptibles d'être réutilisés sans nuire à l'environnement ».

La Directive 2008/98/CE relative aux déchets, qui fixe la hiérarchie des politiques déchets : a) prévention, b) préparation en vue du réemploi c) recyclage ... mentionne que cette hiérarchie peut être remise en question au cas par cas via une étude d'Analyse du Cycle de Vie ;

L'intérêt environnemental de la réutilisation des emballages en comparaison d'autres options telles que l'utilisation d'emballage constitués de matériaux recyclés issus d'une boucle fermée mérite donc d'être évalué et discuté.

## 1 - Périmètre de l'étude

Carton Ondulé de France a commandité une étude portant sur l'évaluation environnementale et économique de l'intérêt comparé entre caisses en plastique réutilisables et plateaux en carton ondulé recyclables. Menée en collaboration étroite avec *Légumes de France* (fédération professionnelle adhérente à la FNSEA représentant l'ensemble des producteurs de légumes), cette étude a été cofinancée par l'Ademe et réalisée par PwC.

Cette étude s'inscrit en continuité d'une précédente étude réalisée par l'Ademe en 2010 dont l'objectif était d'identifier les éléments de contexte et les conditions d'exploitation susceptibles de déterminer l'intérêt comparé entre un système ayant recours à des emballages réutilisés après usage et un système ayant recours à des emballages recyclés après usage.

### L'intérêt comparé des deux types de caisses du point de vue environnemental et économique...

Avec cette nouvelle étude, Carton Ondulé de France souhaite notamment :

- affiner un certain nombre d'hypothèses prises dans l'étude précédente en s'appuyant sur l'analyse de trois segments de marché - l'endive, le melon et le champignon - et de circuits de distribution réels.
- évaluer le coût économique de ces solutions d'emballage et la répartition des coûts entre les différents acteurs de la chaîne logistique : producteur de fruits et légumes et distributeurs ; Cette question de répartition semble d'autant plus importante qu'elle s'insère dans un contexte difficile pour notre économie en général et plus particulièrement pour les producteurs de fruits et légumes.

### ... En attendant l'évaluation de leurs dimensions sociales et sociétales

En revanche l'étude n'aborde pas les aspects sociaux et sociétaux auxquels une autre étude sera consacrée.

### Des critères importants mais qui ne doivent pas occulter les fondamentaux d'une solution d'emballage

L'étude ne se prononce pas sur la capacité de deux solutions alternatives d'emballages à remplir avec le même niveau de satisfaction les diverses contraintes des acteurs de la chaîne logistique : producteur de légumes, fabricant de plateaux en carton ondulé, loueur de bac plastique, distributeur.

Les considérations suivantes doivent en effet être prises en compte lorsqu'il s'agit d'évaluer l'intérêt d'un emballage par rapport à un autre :

- Capacité des deux solutions d'emballages à être disponibles en temps et en heure quels que soient les besoins en emballages des producteurs et la fluctuation de leurs besoins au cours de l'année.
- Capacité des deux solutions d'emballages à satisfaire aux exigences sanitaires.
- Capacité des deux solutions d'emballages à répondre aux mêmes besoins organisationnels pour les différents acteurs de la chaîne logistique.
- Capacité des deux solutions d'emballages à assurer le même niveau de protection pour les produits tout au long de la chaîne logistique.

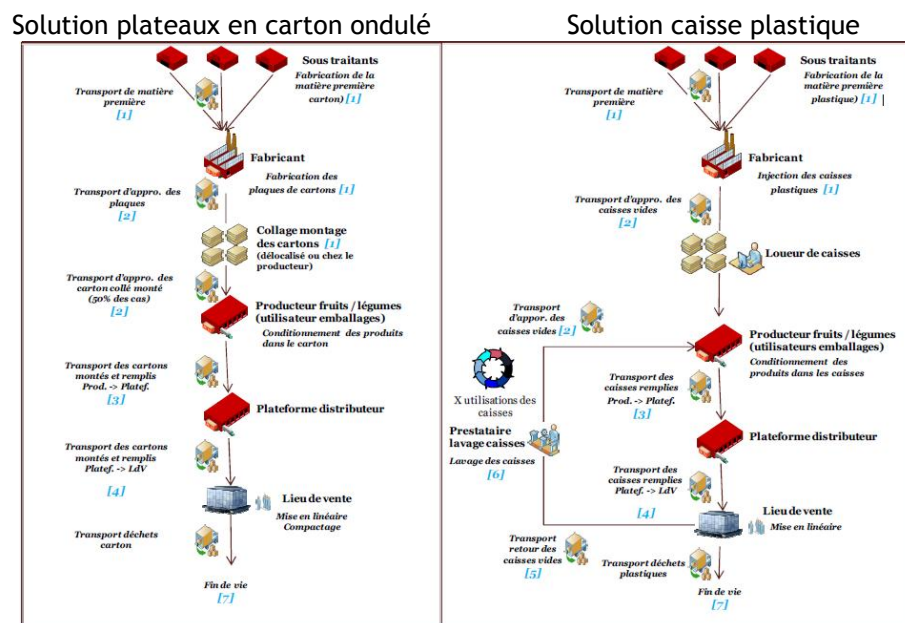
- Capacité des deux solutions d'emballages à être utilisées dans les mêmes chaînes de conditionnement et à être manipulées avec les mêmes outils.
- Capacité des deux solutions à assurer le même niveau de traçabilité et de valorisation du produit.

Ces considérations relèvent d'une étude complémentaire de faisabilité qui devra être conduite en amont de toute considération sur le bilan environnemental.

### Méthodologie

Pour la partie environnementale de l'étude, les travaux ont été conduits en suivant les préconisations des normes ISO 14040 : 2006 et ISO 14044 : 2006 qui encadrent l'Analyse de Cycle de Vie. Ils ont fait l'objet d'une revue critique associant les diverses parties prenantes : DEMETER et ELIPSO. La démarche suivie est également cohérente avec les travaux conduits par l'Ademe en 2010 sur ce sujet.

Comme l'illustre les schémas ci-après, le cycle de vie complet des deux solutions d'emballages a été considéré :



- [1] Production et mise en forme des caisses ainsi que des emballages complémentaires et de transport (feuilles paraffinées, alvéoles, films plastiques, palettes, etc.)
- [2] Approvisionnement des emballages pliables (caisses en plastique) ou des flancs de plateaux en carton ondulé vers le producteur de fruits et légumes
- [3] Transport depuis le producteur vers la plateforme distributeur
- [4] Transport depuis la plateforme distributeur vers le lieu de vente (y compris retour des caisses en plastique vers la plateforme distributeur)
- [5] Transport de retour des caisses en plastique depuis la plateforme distributeur vers le centre de lavage
- [6] Lavage des caisses en plastique
- [7] Fin de vie des emballages usagés

### Remarque :

La réparation des caisses en plastique entre deux utilisations n'a pas été considérée, celle-ci ayant été estimée comme étant très occasionnelle et faiblement impactante au regard du cycle de vie de la caisse plastique.

Par ailleurs, l'utilisation d'étiquettes ou de puces RFID pour les caisses en plastique n'a pas été considérée ni dans le cadre de l'étude environnementale (recyclabilité, présence de métaux lourds) ni dans l'étude économique (coût).

## 2 - Propos liminaires

Avant de présenter les résultats de l'étude réalisée par PwC, il est important de rappeler certains faits :



**Pour que la logistique des caisses réutilisables fonctionne, plusieurs milliers de caisse en plastique doivent être en circulation lorsque 100 caisses en plastique remplies de légumes partent de chez le producteur de légumes.**

Une chaîne logistique qui repose sur l'utilisation d'emballages réutilisables implique la fabrication et la mise en circulation d'un stock d'emballages très important et dans tous les cas beaucoup plus conséquent que le nombre d'emballages qui est effectivement utilisé pour conditionner des produits à un moment donné.

**Nombre minimal de caisses nécessaires pour assurer une livraison quotidienne de 100 caisses de produit.**



Légende

-  : 100 caisses qui sortent de chez le producteur.
-  : 100 nécessaires qui se trouvent, vides ou pleines, à un autre point du circuit

*Si un producteur de légumes utilise un type de caisses en plastique susceptibles de faire 12 rotations au cours de l'année (c'est-à-dire un type de caisse en plastique géré par une organisation qui va lui permettre de servir 12 fois dans l'année pour livrer des marchandises) et que ce producteur a besoin de livrer quotidiennement l'équivalent de 100 caisses pour assurer ses ventes, alors le volume minimal du parc de caisses nécessaire pour assurer le service attendu par ce producteur est de 3042 caisses. Ce volume minimal atteindrait 6083 caisses pour un type de caisses assurant 6 rotations par an.*

*Autrement dit, à chaque fois que 100 caisses sortent de chez le producteur avec leur chargement en légumes, on a 2942 caisses (5983 dans le cas avec 6 rotations) qui se situent quelque part sur leur circuit de rotation, soit contenant encore des légumes pour être livrés, soit en plateforme de distribution, soit sur le point de vente, soit dans des camions de retour, soit en centre de lavage...*

*Pour 12 rotations annuelles, si on considère de plus un taux de perte de 1% à chaque rotation, 31 caisses sont « sorties du circuit » à chaque rotation. Ce qui signifie qu'en fin d'année, 372 caisses doivent être remplacées soit 12,3% du stock nécessaire. Ce chiffre passe à 24% si le taux de perte est de 2% (732 caisses).*

### La logistique basée sur des caisses réutilisables accroît les besoins en transport routier en comparaison des caisses recyclables à usage unique

Le service qui est assuré par les deux solutions d'emballages implique généralement un recours plus intensif au transport routier dans le cas de l'emballage réutilisable que dans le cas de l'emballage recyclable. Ceci s'explique à la fois par le volume et le poids plus important de la caisse réutilisable en plastique en comparaison des emballages recyclables en carton mais également par les étapes supplémentaires de transport nécessaires pour l'acheminement des caisses en plastique vers les centres de lavage.

Dans le cadre de l'étude, la prise en compte de ces différentes phases de transport (acheminement des emballages chez le producteur, transport des produits emballés entre le producteur et la plateforme de distribution, transport des produits emballés de la plateforme au magasin puis acheminement des caisses en plastique vers les centres de lavage) montre un volume de transport 2 à 3 fois plus grand dans le cas des caisses en plastique que dans le cas des plateaux en carton ondulé lorsque ce service est évalué en t.km ;

Les impacts environnementaux du transport ont été pris en compte dans le cadre de l'étude en ce qui concerne les seuls impacts traditionnellement évalués dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie (contribution à l'effet de serre, acidification, consommation d'énergie...).

Or, le secteur des transports produit de nombreux effets négatifs, appelés « externalités négatives » ou « coûts externes », sur les plans économiques (congestion), sociaux (accidents, effets structurants sur l'utilisation de l'espace, ...) et environnementaux (émissions de polluants atmosphériques, nuisances sonores, érosion de la biodiversité, pollution des eaux et des sols, atteintes aux paysages...). Il importe de garder en tête le fait que les travaux d'évaluation environnementale conduits par PwC restent d'une portée limitée par rapport à la problématique transport dans la mesure où ils ne couvrent qu'une portion des externalités de ce service.

### Les performances environnementales des caisses en plastique dépendent étroitement du nombre d'utilisations des caisses sur leur durée de vie...

Le nombre d'utilisation des caisses en plastique réutilisables sur leur durée de vie constitue un facteur clef pour pouvoir calculer leurs impacts environnementaux.

Plusieurs acteurs ont été sollicités afin de déterminer le nombre d'utilisation effective d'un emballage réutilisable sur sa durée de vie. De même des recherches bibliographiques ont été engagées sur ce sujet.

Ces démarches n'ont pas permis d'aboutir de manière satisfaisante. Rappelons que des pertes (casses, vol, ...) peuvent survenir tout au long du cycle de vie d'un emballage réutilisable ; ces pertes tendent à réduire le nombre d'utilisations moyennes effectives d'un parc d'emballages réutilisables par rapport au nombre d'utilisation initialement espérées de ce même parc.

Ce nombre d'utilisation dépend également de la vitesse d'exécution d'une rotation et donc de l'efficacité de la chaîne logistique. Celle-ci dépend de 3 types d'acteurs : le producteur de fruits et légumes (souvent soumis à des aléas climatiques), le distributeur (au niveau de la plateforme de distribution mais également des magasins) et le prestataire de lavage.

### ... Alors même qu'il n'existe aucune information vérifiable sur ce nombre d'utilisations

A l'heure actuelle, il semble que seuls les loueurs de bacs eux-mêmes puissent disposer d'une vision suffisamment surplombante de cette filière pour pouvoir estimer les nombres d'utilisations effectives des caisses en plastique. Les chiffres avancés, de manière déclarative, par ces acteurs ne peuvent pas être confirmés ou corroborés par des tiers externes.

L'argument avancé par les loueurs de bacs en plastique qui consiste à dire que l'équilibre économique de cette filière implique un amortissement important du coût d'acquisition des bacs et, par voie de conséquence, un nombre d'utilisations important des bacs en plastiques sur leur durée de vie ne nous paraît pas probant puisqu'une partie sinon l'intégralité des pertes et des casses de caisses en plastique sont facturées aux producteurs qui les louent.

### Les performances environnementales des caisses carton et des caisses en plastique dépendent également de leur taux de recyclage en fin de vie ...

Quoique d'importance secondaire par rapport à la phase de production, la fin de vie des caisses, qu'elles soient en plastique ou en carton, contribue néanmoins de manière non négligeable à leur bilan environnemental. Cette contribution varie selon que les caisses sont envoyées en décharge, incinérées ou recyclées ; la mise en décharge génère le plus souvent des impacts alors que la valorisation, énergétique ou matière, est susceptible d'apporter des bénéfices environnementaux.

Les plateaux en carton ondulé sont collectés en fin de vie avec les autres déchets industriels en carton ; leur taux de recyclage est de 99 % et il a été pris à 98 % dans l'étude conduite par PwC.

Concernant les caisses en plastique, il n'existe aucune donnée permettant de déterminer en quoi consistent leur fin de vie et plus particulièrement leur taux de recyclage effectif. Les chiffres publiés par la Commission Européenne pour les emballages non ménagers de type plastique, qui indiquent que 31 % de ces emballages sont recyclés, n'ont pas été considérés comme représentatifs pour le cas des caisses plastique car elles représentent moins de 5 % de ce gisement. La grande distribution de son côté déclare traiter ces caisses de la même façon que le carton mais elle ne représente qu'une partie de la chaîne logistique manipulant ce type d'emballage.

En l'absence de toutes données fiables sur ce taux de recyclage, une hypothèse optimiste a été retenue : le taux de recyclage des caisses en plastique a été considéré équivalent à celui des caisses en carton, soit 98 %. Sur cette base il importe de garder en mémoire que les performances environnementales estimées par PwC pour les caisses en plastique correspondent certainement à une surestimation de leurs performances réelles.

### ... et pour les caisses en plastique des règles de comptabilisation des bénéfices apportés par le recyclage

De manière générale (mais non systématique), une opération de recyclage apporte des bénéfices du point de vue environnemental, à la fois parce qu'elle évite d'envoyer des déchets en décharge mais aussi parce que le recyclage en tant que tel est souvent moins coûteux pour l'environnement que la production de la même matière à partir de matières premières vierges.

Du point de vue de la comptabilisation environnementale, il est toujours délicat de savoir à qui doivent être alloués ces bénéfices ; le recyclage constituant à la fois la fin de vie d'un premier produit et une des étapes de production du produit suivant, il est nécessaire de déterminer si ces bénéfices doivent être accordés au produit qui fournit les déchets envoyés en recyclage ou s'ils doivent être accordés au produit qui intègre la matière recyclée (le fait d'accorder ces bénéfices à l'un et à l'autre conduirait à un double-comptage).

Il est à noter que des règles conventionnelles d'allocation des bénéfices ont été posées dans le cadre du référentiel méthodologique BP X30-323 sur l'affichage environnemental des produits de grande consommation. Ces règles indiquent que les bénéfices doivent être intégralement alloués au produit qui fournit les déchets dans le cas du carton et que les bénéfices doivent être partagés à 50/50 entre le produit qui fournit les déchets envoyés en recyclage et le produit qui intègre la matière recyclée dans le cas des plastiques.

Dans la mesure où la caisse carton est majoritairement constituée de fibres recyclées et qu'elle est très majoritairement envoyée en recyclage en fin de vie, le choix de la règle d'allocation des bénéfices du recyclage n'a pas, ou très peu, d'incidence sur ses performances environnementales : les bénéfices sont intégralement alloués au cycle de vie du carton, parfois en phase de production, parfois en fin de vie selon la règle appliquée.

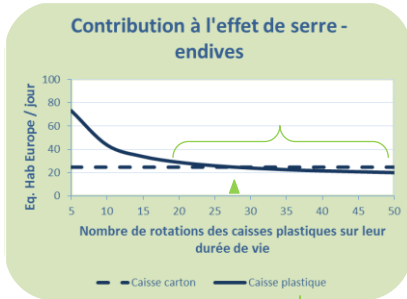
Au contraire, dans la mesure où la caisse plastique est exclusivement constituée de plastique vierge et qu'elle ne contient pas de matière recyclée, la règle d'allocation des bénéfices du recyclage a une influence sur ses performances environnementales : elle profite de tous les bénéfices du recyclage lorsque l'intégralité de ces bénéfices est alloué aux déchets envoyés en recyclage et elle en perd la moitié lorsque ces bénéfices sont alloués à 50/50 entre les déchets envoyés en recyclage et le produit qui intègre la matière recyclée (par exemple la fabrication d'un pare-chocs automobile avec du PP recyclé).

Le scénario de base de la comparaison réalisée par PwC a été conduit en appliquant une allocation 50/50 pour les bénéfices du recyclage ce qui correspond à la règle préconisée dans le cadre du référentiel méthodologie BP X30-323 dans le cas des caisses en plastique et ce qui a été demandé par le comité de revue critique dans le cas des caisses en carton (cette règle ayant peu d'influence dans leur cas compte tenu du fonctionnement en boucle quasi fermée des matériaux qu'elles utilisent).

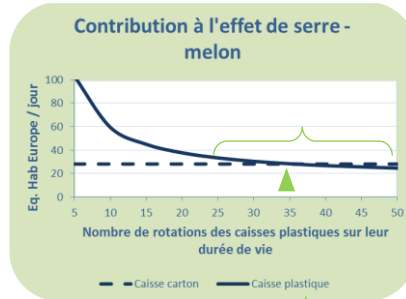
### 3 - Impacts environnementaux

Les résultats des impacts environnementaux qui sont présentés ci-dessous sont directement issus de l'étude réalisée.

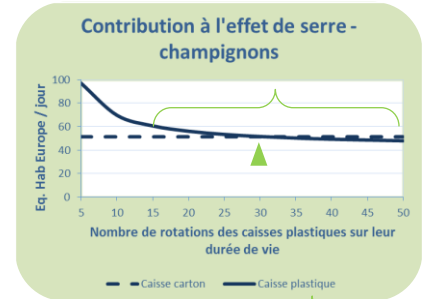
#### Contribution à l'effet de serre



Plage d'équivalence : de 20 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 27 rotations

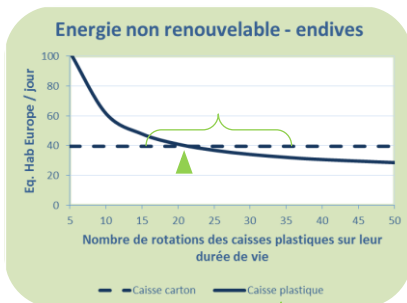


Plage d'équivalence : de 25 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 35 rotations

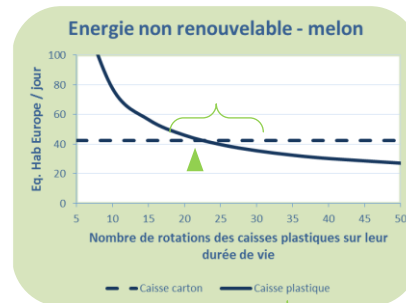


Plage d'équivalence : de 15 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 30 rotations

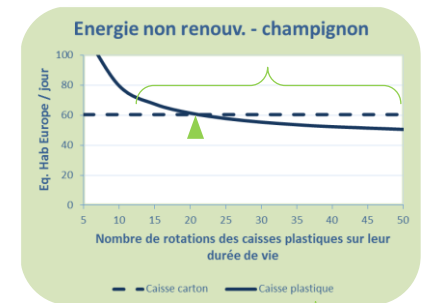
#### Consommation d'énergie non renouvelable



Plage d'équivalence : de 16 à 37 rotations  
Point d'inversion ▲ : 21 rotations

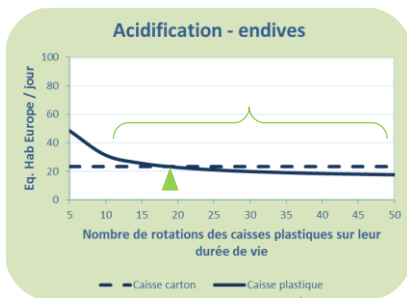


Plage d'équivalence : de 18 à 33 rotations  
Point d'inversion ▲ : 22 rotations

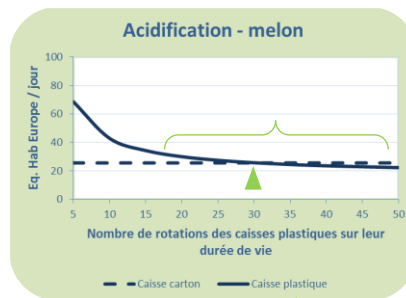


Plage d'équivalence : de 14 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 21 rotations

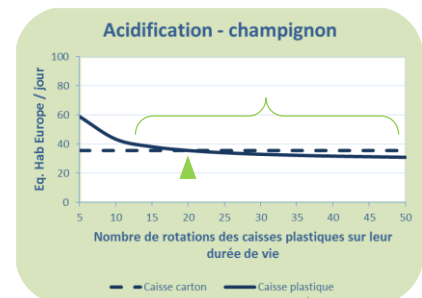
#### Contribution à l'acidification atmosphérique



Plage d'équivalence : de 10 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 18 rotations

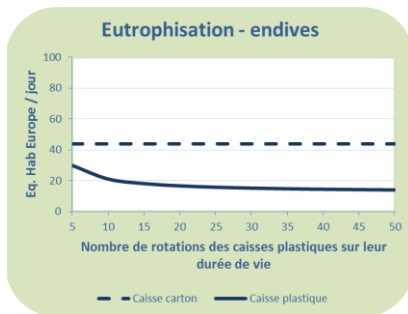


Plage d'équivalence : de 17 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 30 rotations

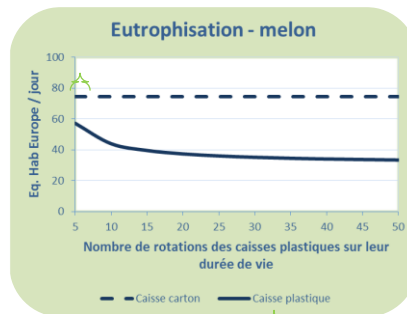


Plage d'équivalence : de 10 à + de 50 rotations  
Point d'inversion ▲ : 20 rotations

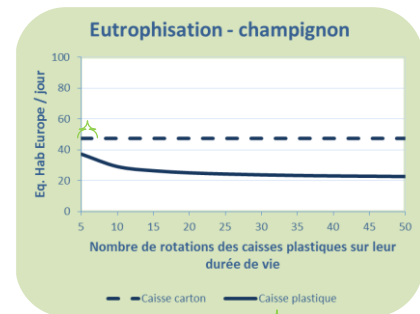
### Contribution à l'eutrophisation des eaux



Pas de plage d'équivalence  
Point d'inversion ▲ : < à 5 rotations



Plage d'équivalence : de 3 à 7 rotations  
Point d'inversion ▲ : < à 5 rotations



Plage d'équivalence : de 3 à 7 rotations  
Point d'inversion ▲ : < à 5 rotations

### Quelques clefs de lecture des résultats

Ces résultats sont évalués sur une base de service considérée comme étant :

- « Livrer 1 camion semi-remorque de 13,5 tonnes d'endives produites à Arras (Nord-Pas-de-Calais) dans un hypermarché en région parisienne » dans le cas de l'endive.
- « Livrer 1 camion semi-remorque de 18,2 tonnes de melons produits à Moissac (Midi-Pyrénées) dans un hypermarché en région parisienne » dans le cas du melon.
- « Livrer 1 camion semi-remorque de 6,7 tonnes de champignons produits dans la région de Longué-Jumelles (Pays de la Loire) dans un hypermarché en région parisienne » dans le cas du champignon.

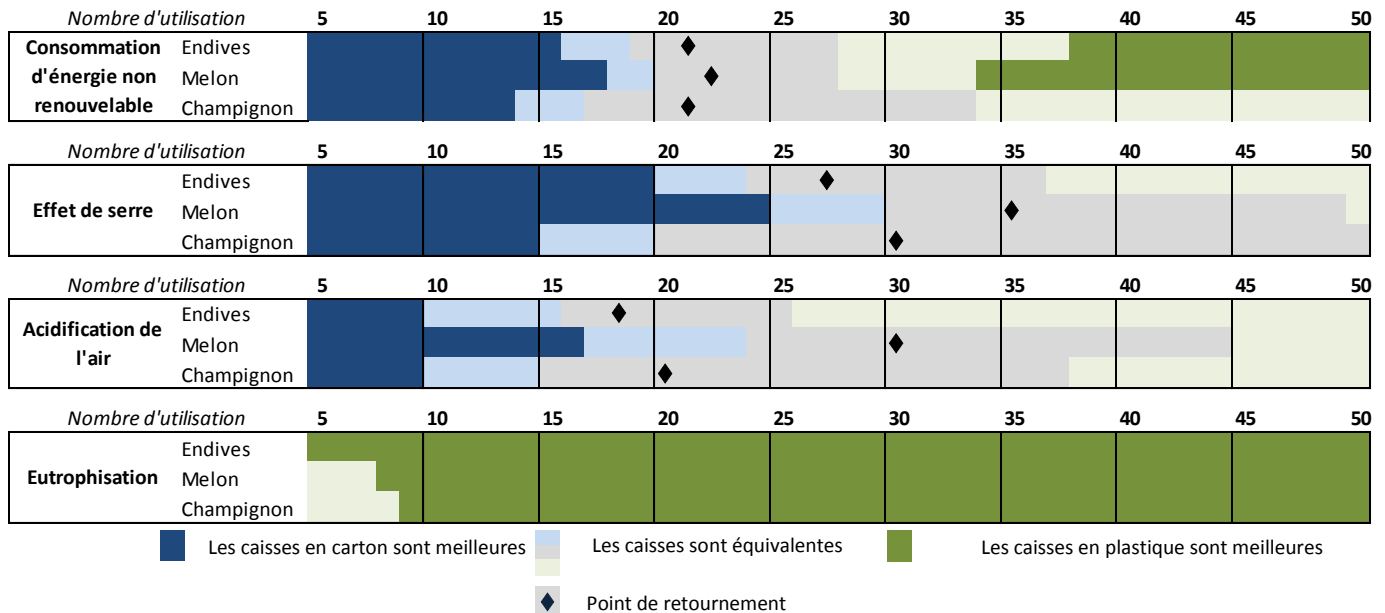
Tous les résultats sont par ailleurs exprimés en équivalent.habitant/jour au niveau européen, ce qui permet d'apprécier l'ordre de grandeur des enjeux attachés à chacun des impacts<sup>4</sup>. Sur cette base, un impact comme l'effet de serre qui serait évalué à 10 eq.hab/jour signifierait que cette contribution à l'effet de serre est de même niveau que la contribution à l'effet de serre qui est générée par un européen pendant 10 jours. De même, si un impact, l'acidification par exemple, vaut 1000 eq.hab/jour et qu'un autre impact, l'eutrophisation par exemple, vaut 3 eq.hab/jour il est alors possible de dire que les enjeux environnementaux associés au premier sont nettement plus importants que les enjeux environnementaux associés au second.

L'interprétation des résultats nécessite de tenir compte des incertitudes inhérentes à toute démarche d'évaluation quantitative. Ainsi, les praticiens en Analyse du Cycle de Vie s'accordent pour considérer que deux résultats sont significativement différents dès lors que l'écart est supérieur au niveau d'imprécision des résultats précisés ci-après :

- à +/- 20 % pour les ressources énergétiques ainsi que la contribution à l'effet de serre ;
- pour des indicateurs portant sur les phénomènes d'acidification ou d'eutrophisation, ce pourcentage est de +/- 30%.

<sup>4</sup> Les équivalences considérées sont issues de l'étude « Impacts sur l'environnement des produits et services consommés en Europe » publiée en 2006, réalisée par BIO IS pour le compte de l'Ademe.

En pratique, la comparaison entre les plateaux en carton ondulé recyclable et la caisse plastique réutilisable amène à identifier des plages de valeurs pour lesquelles les bilans environnementaux sont différenciés ou au contraire équivalents.



### 3.1 - Les enseignements à tirer de l'ACV

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de l'analyse environnementale comparée des résultats obtenus pour les deux solutions d'emballages.

#### 1- Des impacts environnementaux limités quel que soit l'emballage

Tout d'abord, ces résultats montrent que le système d'emballage permettant la livraison en grande distribution d'un camion semi-remorque d'endives, de champignons ou de melons (les trois segments étudiés) génère des impacts dont les enjeux restent limités ; ces impacts sont équivalents à ceux engendrés en moyenne par quelques dizaines d'européens sur une journée.

#### 2- Le plateau en carton ondulé recyclable est meilleur ou équivalent à la caisse plastique réutilisable pour trois impacts environnementaux sur quatre

Les impacts environnementaux du plateau en carton ondulé sont moindres en ce qui concerne la contribution à l'effet de serre, la consommation d'énergie renouvelable, et l'acidification atmosphérique.

#### 3- Forte dépendance de l'impact environnemental au nombre de rotation

Un autre enseignement d'importance concerne la forte dépendance des résultats au nombre de rotations des caisses en plastique réutilisables.

Les graphiques montrent un bilan le plus souvent favorable aux plateaux en carton ondulé lorsque les caisses en plastique font moins de 15 rotations sur leur durée de vie, ceci pour les problématiques de consommation d'énergie non renouvelable, d'effet de serre et d'acidification.

Les résultats témoignent également pour ces impacts de l'existence d'une large zone d'équivalence entre les deux emballages, les deux solutions ne pouvant être différenciées pour un nombre de rotations situé entre 15 et 35, et même plus de 50 rotations pour l'effet de serre et l'acidification.

En termes d'eutrophisation des eaux, le bilan est en faveur de la solution à base de caisses en plastique réutilisables dès lors que le nombre de rotations est supérieur à 5 environ.

**Ce qui amène à conclure que les enjeux environnementaux ne constituent pas un critère décisif de différenciation entre le plateau en carton ondulé à usage unique recyclable et la caisse plastique réutilisable.**

Notons que le positionnement relatif des deux solutions d'emballages est globalement similaire pour les trois fruits et légumes étudiés. Leur comparaison montre néanmoins que :

- plus les distances parcourues dans les chaînes logistiques sont importantes (cas du melon), plus le bilan de la caisse plastique réutilisable pour l'effet de serre et la consommation d'énergie non renouvelable se dégrade ;
- le bilan environnemental de la caisse plastique est fortement dépendant de son nombre d'utilisation et de l'efficacité de la chaîne logistique qui la met en œuvre.

## 4 - Evaluation économique

Le périmètre de l'évaluation économique couvre le cycle de vie des emballages depuis leur production jusqu'à leur fin de vie. Précisons que les coûts considérés dans cette évaluation portent uniquement sur les étapes pour lesquelles les fonctions peuvent être différentes entre le plateau en carton ondulé et la caisse plastique (Exemple : les coûts de manipulation de remplissage des cartons montés et des bacs en plastique avec les produits n'ont pas été pris en compte).

Ainsi, les résultats s'analysent en valeur relative et non en valeur absolue. Les prix établis correspondent à des prix moyens pour l'année 2010

Concernant les caisses en plastique, il a été considéré :

- que le loueur exige la mise en paiement d'une consignation par le producteur. En effet, cette exigence, bien que non généralisée, s'avère répandue et en tout état de cause représentative des situations rencontrées par les producteurs des segments de marché considérés dans le cadre de l'étude. Sur la base des informations réunies, il a été considéré un montant de consignation de 1,5 euros et des frais financiers équivalent à 10% de ce montant ;
- Un taux de perte des caisses inférieur à 1% par rotation. Il s'agit d'une valeur basse au regard des plages de valeurs étudiées pour l'analyse environnementale. Compte tenu des coûts moyens de refacturation par les loueurs observés, un montant de 3 euros par bac a été considéré ;
- Le coût d'immobilisation des caisses est supposé nul pour une durée de 15 jours. Au-delà, un coût de 5 centimes par jour et par caisse a été appliqué.

Concernant les plateaux en carton ondulé recyclé, il a été considéré :

- Un prix de reprise du carton usagé de 60 euros par tonne. Notons cependant que le cours de cette matière connaît des fluctuations au gré des exigences du marché et que la croissance de la demande internationale, notamment chinoise, oriente les prix à la hausse ;
- Que les cartons achetés par les producteurs sont des cartons standards sans inscription marketing à valeur ajoutée afin d'être sur une base comparable à l'offre des caisses en plastique (caisse sans étiquette).

L'évaluation comparée des coûts différenciés conduit à la situation suivante pour les trois segments étudiés. Les résultats qui sont présentés ci-dessous sont directement issus de l'étude réalisée.

### Endive

	Carton monté	Bac plastique
Total des coûts différentiels payés par le producteur	0,662	1,088
Total des coûts différentiels payés par le distributeur	0,629	0,496
<b>TOTAL</b>	<b>1,291</b>	<b>1,584</b>
Ecart		0,293

En synthèse, l'utilisation du bac plastique coûte 0,293 € supplémentaire à chaque rotation dont l'essentiel vient du différentiel entre le prix d'achat et le coût de location. Le surplus de coût est ainsi essentiellement à la charge du producteur.

### Champignons

	Carton monté	Bac plastique
Total des coûts différentiels payés par le producteur	0,661	1,014
Total des coûts différentiels payés par le distributeur	0,566	0,445
<b>TOTAL</b>	<b>1,227</b>	<b>1,459</b>
Ecart		0.232

Le surplus de coût de 0,232 € est supporté en majorité par le producteur.

### Melons

	Carton monté 1	Carton monté 2	Moyenne Carton monté	Bac plastique 1	Bac plastique 2	Moyenne Bac plastique
Total des coûts différentiels payés par le producteur	0,904	0,874	0,889	1,043	1,094	1,069
Total des coûts différentiels payés par le distributeur	0,528	0,567	0,548	0,456	0,471	0,463
<b>TOTAL</b>	<b>1,432</b>	<b>1,441</b>	<b>1,437</b>	<b>1,499</b>	<b>1.565</b>	<b>1.532</b>
Ecart		0,008			0,066	0,096

Sur le segment melon, il apparaît que le bac plastique a un coût également supérieur au carton, de 0.096 €.

### Coût de la caisse plastique / coût du plateau en carton ondulé en centimes d'euro par caisse

Segments de marché	Endive	Champignon	Melon
<b>Pour le producteur de légume</b>	+ 43 centimes	+ 35 centimes	+ 18 centimes
<b>Pour le distributeur</b>	- 13 centimes	- 12 centimes	- 9 centimes

## 4.1 - Les enseignements à tirer

1- Le système logistique passant par l'achat d'un plateau en carton ondulé est moins onéreux globalement, que celui passant par la location d'une caisse en plastique à chaque rotation

Coûts différentiels entre carton monté et bac plastique en euros

	carton monte	bac plastique
Endive	1.291	1.584
Champignon	1.227	1.459
Melon	1.437	1.532

2- Le recours à la caisse plastique réutilisable engendre un surcoût pour les producteurs de légumes...

On constate que le recours à la caisse plastique réutilisable engendre un surcoût pour les producteurs de légumes par rapport à l'utilisation de plateaux en carton ondulé, ce surcoût étant de l'ordre de 20 à 40 centimes d'euros par caisse livrée.

Les enjeux économiques sont d'importance, notamment pour les producteurs. A titre illustratif, à l'échelle de la production nationale d'endives, soit 200 000 tonnes annuelles, un recours généralisé à la caisse plastique réutilisable engendrerait un surcoût d'un peu plus de 8,5 millions d'euros pour le millier de producteurs hexagonaux.

3- Le recours à la caisse plastique réutilisable permet de réduire les coûts à la charge du distributeur

A contrario, le recours à la caisse plastique permet de réduire les coûts supportés par la distribution, l'écart avec le plateau en carton ondulé étant essentiellement lié au coût de gestion des emballages cartons usagés. La gestion des cartons usagés constitue par ailleurs un point d'attention pour les magasins situés en centre-ville qui sont le plus souvent confrontés à un manque de place.

Toutes les spécificités de la gestion des déchets des plateaux en carton ondulé, dont le champ dépasse largement celui du seul secteur des emballages fruits et légumes, n'ont cependant pas été prises en compte (impacts des différents modes de traitement des déchets en fonction des différentes organisations logistiques des groupes, des différents modes de relations économiques entre les distributeurs, récupérateurs et papetiers).

De la même façon, le carton ondulé étant un emballage incontournable dans la chaîne de distribution des produits de grande consommation, les coûts de traitement des déchets de plateaux en carton ondulé sont noyés dans ceux du traitement de l'ensemble de ces emballages. Certains frais, comme la location d'une benne ou d'un compacteur par exemple, ne devraient pas être alloués, la suppression de ce type d'emballage pour un seul segment de marché ne permettant pas d'en faire l'économie. Les coûts marginaux de traitement des déchets carton du segment fruits et légumes n'étant pas connus, ces coûts ont été majorés dans l'étude.

## 5 - Conclusion

Les résultats de cette étude mettent en lumière que les impacts environnementaux ne sauraient constituer un enjeu de différenciation décisif entre la solution d'emballage impliquant des plateaux en carton ondulé recyclable et celle impliquant des caisses en plastique réutilisables.

Les adhérents de Carton Ondulé de France entendent néanmoins tirer profit des enseignements apportés par cette étude pour poursuivre les efforts d'écoconception des solutions proposées à leurs clients.

Le volet économique de l'étude montre que si la solution caisse plastique réutilisable permet d'abaisser les coûts supportés par les distributeurs en comparaison de la solution plateaux en carton ondulé, elle conduit en revanche à une progression sensible des coûts payés par les producteurs.

Un surcoût à considérer au regard d'un contexte économique difficile, en particulier pour les quelques 70 000 producteurs de légumes frais que compte l'hexagone.

## ANNEXE : DETAIL DE LA REPARTITION DES COÛTS PLATEAUX EN CARTON ONDULÉ - CAISSES EN PLASTIQUE TRANSPORTANT DES ENDIVES

### Synthèse générale

	Carton monté	Bac plastique
Total des coûts payés par le producteur	0,662	1,088
Total des coûts payés par le distributeur	0,629	0,496
<b>TOTAL</b>	<b>1,291</b>	<b>1,584</b>
<b>Ecart</b>		<b>0.293</b>

En synthèse, l'utilisation du bac plastique coûte 0,293 € supplémentaire à chaque rotation dont l'essentiel vient du différentiel entre le prix d'achat et le coût de location. Le surplus de coût est ainsi essentiellement à la charge du producteur.

Le prix d'achat du carton est un prix d'achat moyen d'un carton standard sans inscription marketing à valeur ajoutée. Ce point est important car nous constatons que selon les familles de produits, les résultats dépendent du prix d'achat des cartons. Plus le prix d'achat est élevé plus l'écart est faible.

Or le prix d'achat des cartons dépend des contraintes marketing et de l'aspect marchand du carton.

Lorsque le carton est utilisé dans le linéaire, celui-ci a certainement un impact sur les ventes. Cet aspect n'est pas pris en compte dans cette étude.

### Coûts à la charge du producteur

Le surplus entre coût d'achat moyen des cartons et coût de location complet est la différence majeure.

Le coût de location complet comprend le coût de location à chaque utilisation auquel nous avons ajouté un coût financier lié à l'immobilisation financière que représente la consigne (hypothèse d'un coût financier à 10% annuel pour une consigne de 1,5€) ainsi qu'une casse ou perte de l'ordre de 5% des bacs utilisés (hypothèse d'une refacturation à 3€ la caisse).

La gestion des emballages vides est légèrement plus complexe dans le cadre des cartons du fait du temps passé à gérer les stocks et les commandes d'achats sans que cela ne soit particulièrement significatif.

Les coûts de production ne sont pas en moyenne impactés entre carton et bacs (même s'il existe des différences au sein de chaque famille selon la taille des cartons et la taille des bacs).

Coûts producteurs (Expédition)	Carton monté	Bac plastique
Remplissage des colis	0	0
Temps de constitution des palettes après préparation	2	2
Temps de chargement des camions / palettes	2	2
Temps total par palette	4	4
Prix de l'heure cariste (en €)	20	20
Coût de la préparation expédition	1,33	1,33
Nb de colis par palettes	52	52
Coût palettisation à la préparation / expédition à l'unité (en €)	0,026	0,026

Coûts producteurs (Transport)	Carton monté	Bac plastique
Coût moyen d'un affrètement camion complet (en euros)	420	420
Nb de colis par camion complet	1352	1352
Coût de transport à l'unité (en €)	0,311	0,311

Coûts producteurs - Synthèse	Carton monté	Bac plastique
Coût d'achat / location à l'unité	0,6	1,04
Coût gestion des emballages vides à l'unité	0,036	0,022
Coût palettisation à la préparation / expédition à l'unité	0,026	0,026
TOTAL	0,662	1,088
Ecart par rapport au carton		0,426

#### Coûts à la charge du distributeur

Le surplus de coût pour le distributeur se retrouve en magasin dans les processus d'évacuation des cartons. Ce souci étant plus important en centre-ville par rapport aux magasins ruraux ou même aux magasins péri-urbains.

Plateforme de distribution	Carton monté	Bac plastique
Réception camion (en mn)	30	30
Nb d'unités par camion	1352	1352
Temps par unité réception camion	0,022	0,022
Démontage des palettes (en mn)	2	2
Nd d'unités palette	52	52
Temps par unité réception dépalettisation	0,038	0,038
Nb d'unités triées en une heure	220	220
Tri par magasin par unité (en mn)	0,273	0,273
Temps total plateforme par unité	0,333	0,333
Coût de manutention	15	15
Coût manipulation plateforme	0,083	0,083

Transport distribution vers magasin	Carton monté	Bac plastique
Coût moyen d'une tournée	500	500
Nb de colis par camion complet	1352	1352
Coût de transport à l'unité vers les magasins	0,370	0,370

Manipulation magasin	Carton monté	Bac plastique
Temps de déchargement et mise en rayon (en mn)	3	3
Temps de constitution d'une palette de bacs vides (en mn)		30
Nb de bacs par palette		256
Gestion des bacs vides à l'unité (en mn)		0,12
Nb de cartons détruits et évacués par heure	200	
Evacuation et destruction à l'unité (en mn)	0,30	
Coût de manutention	15	15
Coût de manutention magasin	0,075	0,029

Coûts de location de la benne au carton	800	
Nb de cartons détruits dans une benne	6000	
Coût de la benne au carton	0,133	
Bénéfice revente carton	-0,032	
Coût de la fin de vie	0,101	

Retours des bacs vers les plateformes	Carton monté	Bac plastique
Coût moyen d'une tournée retour depuis mag		100
Nb d'unité par camion complet		8448
Coût de transport retour à l'unité vers les magasins		0,012

Réception camion bacs en retour (en mn)		30
Remise des palettes bacs en retour au loueur (en mn)		30
Nb d'unité par camion complet		8448
Coût de manutention		15
Coût de manipulation des bacs en retour		0,002

Coûts distributeurs - Synthèse	Carton monté	Bac plastique
Coût manipulation plateforme	0,083	0,083
Coût de transport à l'unité vers les magasins	0,370	0,370
Coût de manutention magasin	0,075	0,029
Coût de la fin de vie	0,101	
Coût de transport retour à l'unité vers les magasins		0,012
Coût de manipulation des bacs en retour		0,002
	0,629	0,496
<i>Ecart par rapport au carton</i>		-0,198



CONTACT Carton Ondulé de France :  
Isaure D'ARCHIMBAUD  
01 45 63 13 30  
[contact@cartononduledefrance.org](mailto:contact@cartononduledefrance.org)