



HAL
open science

Mesure des changements de consommation suite à une segmentation de l'offre : l'exemple de la tomate fraîche

Daniel Hassan, Sylvette Monier Dilhan

► To cite this version:

Daniel Hassan, Sylvette Monier Dilhan. Mesure des changements de consommation suite à une segmentation de l'offre : l'exemple de la tomate fraîche. *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement* - Review of agricultural and environmental studies, 2009, 90 (3), pp.309-326. hal-02659979

HAL Id: hal-02659979

<https://hal.inrae.fr/hal-02659979>

Submitted on 30 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mesure des changements de consommation suite à une segmentation de l'offre : l'exemple de la tomate fraîche

Daniel HASSAN*, Sylvette MONIER-DILHAN**

* Auteur correspondant : Toulouse School of Economics, GREMAQ-INRA, Manufacture des Tabacs, 21 allée de Brienne, 31042 Toulouse Cedex, France
e-mail : hassan@toulouse.inra.fr

** Toulouse School of Economics, GREMAQ-INRA, Toulouse, France

Résumé – Cet article explore certaines limites de l'innovation comme outil de stimulation de la consommation de fruits et légumes frais. En nous appuyant sur l'exemple de la tomate fraîche, nous mesurons l'impact de nouveaux produits (tomate-grappe et tomate-cerise) sur la consommation totale de tomate. Après avoir vérifié que tous les biens s'inscrivent dans le même marché, nous montrons que si ces nouveaux produits ont bien suscité une demande, celle-ci n'a pas dynamisé la consommation. Ce résultat est un exemple de « cannibalisation » des produits où, en raison d'une différenciation insuffisante des nouveaux produits par rapport aux produits traditionnels, les consommateurs se limitent à substituer les premiers aux seconds sans étendre le marché.

Mots-clés : innovation, différenciation, demande, substitution, tomate

Measuring consumption changes following supply segmentation: the fresh tomato case

Summary – The objective of this paper is to understand some limits of the innovation process to encourage consumption. We are interested in the fresh fruit and vegetable products, through the tomato case. We aim to estimate the impact on consumption of two new products, introduced in the market in the mid 90'. First we check that these products do belong to the tomato market. Then we show that they have no strong effect on consumer's global consumption of tomato, even if they have got significant market shares. This is related to the weak differentiation of the new varieties which leads to "products cannibalization", where traditional products are replaced by new ones, without global market enlargement.

Keywords: innovation, differentiation, demand, substitution, tomato

Descripteurs JEL : C3, D12, Q1

1. Introduction

Dans la plupart des secteurs de l'économie, l'innovation est un moteur de croissance. L'amélioration de la qualité des produits et l'accroissement de leur diversité stimulent la demande. Ce travail nous a conduit à discuter la pertinence de ce paradigme dans un secteur particulier de l'agro-alimentaire : les fruits et légumes frais. Dans ce secteur, les possibilités de différenciation des produits sont limitées : la différenciation intervient en amont par le biais de la sélection variétale ou du mode de production (agriculture biologique, par exemple), mais par définition, ne peut s'opérer par la transformation industrielle. C'est pourtant à ce modèle que se réfèrent les opérateurs de la filière lorsqu'ils expliquent la stagnation voire la baisse de la demande de leurs produits par une segmentation insuffisante de l'offre ¹.

La consommation de fruits et légumes est associée à des enjeux de santé (notamment les maladies liées à l'obésité). Or le niveau de consommation est, pour 60 % des individus, inférieur à la recommandation des nutritionnistes (voir Amiot-Carlin *et al.*, 2007) ². Il est donc important d'identifier les moyens d'une relance de la consommation de fruits et légumes. Le débat entre économistes porte principalement sur la pertinence de mesures monétaires : subventions à la consommation des fruits et légumes, taxes sur les aliments trop riches en sucre (voir Bonnet *et al.*, 2008 ; Etilé, 2009). La recherche technique s'intéresse à deux axes. Le premier est lié à une meilleure compréhension des éléments qui conditionnent la valeur gustative du produit : formation des arômes et structure du fruit, déclenchement de la maturation, délais d'acheminement, conditions de conservation. Ces paramètres s'appliquent indifféremment à toutes les variétés de tomate. Le second axe vise à favoriser une plus forte segmentation de l'offre par l'innovation variétale : réadaptation de variétés anciennes, mise au point de calibres et de couleurs nouvelles. Notre travail apporte donc des éléments d'appréciation sur la pertinence de ce second volet de recherche.

Même si elle n'est pas comparable à celle des produits manufacturés, la segmentation de l'offre de fruits et légumes n'est pas inexistante. Pour un certain nombre de produits, le nombre de variétés a augmenté, aboutissant à plus de diversité des formes ou des goûts, à un allongement des périodes de consommation ou à une meilleure adéquation du produit à un usage particulier. Le conditionnement contribue à cette stratégie de différenciation. L'exemple étudié est celui de la tomate fraîche, le légume frais le plus consommé en France.

Au milieu des années 1990, sur un marché dominé par une seule variété, la tomate-ronde (95 % du marché, avec une niche de 5 % pour la tomate-allongée), deux produits sont introduits : la tomate-grappe et la tomate-cerise. L'objectif de ce travail est de savoir si cette différenciation a dynamisé la demande finale.

La littérature économique s'est intéressée à la différenciation des produits (Lancaster, 1990), à la diffusion des innovations (Norton et Bass, 1987) et au

¹ Cf. le programme « Segmentation stratégique » qui a été initié en 2001 par l'interprofession des fruits et légumes, avec l'appui des GMS (grandes et moyennes surfaces).

² Une autre recommandation, exprimée en fréquence de consommation (5 fruits ou légumes/jour), n'est suivie que par 10% des individus (enquête INCA).

positionnement des nouveaux produits (Michel et Salha, 2005). Les nouveaux produits se substituent aux anciens, soit en raison de leur supériorité manifeste (télévision couleur/noire et blanc), la coexistence se prolongeant tant que le prix du nouveau produit n'a pas suffisamment baissé, soit en raison d'une différenciation d'usage peu pertinente qui conduit au recouvrement des segments de marché. Pour illustrer ce second cas de figure, Michel et Salha (2005) utilisent le terme de « cannibalisme des produits ».

Le secteur des fruits et légumes a fait l'objet de travaux d'économie industrielle et d'économie publique tenant compte de la différenciation des produits. Ainsi, Hassan *et al.* (2000) étudient, grâce à un modèle de différenciation verticale, l'impact des normes européennes sur le fonctionnement du soutien public. Selon les résultats de Hassan et Monier-Dilhan (2003), en grande distribution, la différenciation des produits repose principalement sur les variétés commerciales, ce qui souligne l'importance du critère visuel pour la vente de fruits et légumes. Bazoche *et al.* (2005) montrent comment, dans le secteur des produits frais (fruits et légumes et viandes), l'absence de marques commerciales a autorisé le développement d'une stratégie de marques de distributeurs associées à une image de qualité (Filières Qualité Carrefour, par exemple). Enfin, un certain nombre de recherches sur les structures verticales étudient l'impact de la différenciation des produits sur le pouvoir de marché des GMS (Hassan et Simioni, 2004 ; Réquillart *et al.*, 2008).

La tomate-grappe, associée à une image de produit « naturel », a des usages identiques à ceux du produit standard. Tel n'est pas le cas pour la tomate-cerise dont les usages (grignotage et apéritif) sont en partie décalés par rapport aux utilisations courantes et dont le prix est sensiblement supérieur à celui des trois autres produits³. Cela impose, préalablement à toute analyse, de vérifier l'appartenance de ce nouveau produit au marché pertinent de la tomate. Cet examen fait l'objet de la partie suivante. Dans la troisième partie, nous décrivons l'évolution de la consommation totale, les substitutions entre produits, leur effet sur le prix moyen et sur le chiffre d'affaires des détaillants. La quatrième partie est consacrée à l'analyse de l'impact de la segmentation sur les préférences des consommateurs. Enfin, nous présentons les conclusions de cette recherche.

2. Entrée des nouveaux produits et marché pertinent de la tomate fraîche

Cette recherche s'appuie sur les données du TNS Worldpanel concernant la période allant de 1990 à 2007. Cette information sur période longue permet d'étudier l'impact de la segmentation intervenue au milieu des années 1990 sur la demande. Ces données portent sur la consommation agrégée au niveau national et sur une base mensuelle (voir annexe 1). Nous connaissons la quantité et la variété achetées, le prix et la date d'achat. Jusqu'en 1995, deux variétés sont présentes sur le marché : la tomate-ronde et la tomate-allongée ; les nouvelles variétés sont renseignées à partir de 1996. Le tableau 1

³ Le rapport des prix entre la tomate-cerise et les trois autres variétés se situe entre 2 et 3.

Tableau 1. Parts de marché moyennes sur la période 1996-2007 (valeur)

Tomate-ronde	Tomate-grappe	Tomate-allongée	Tomate-cerise
53,4 %	32,7 %	4,7 %	9,2 %

Source : TNS Worldpanel

indique les parts de marché moyennes pour la période 1996-2007 où les quatre produits sont présents.

L'appartenance à un même marché est généralement associée à l'existence d'élasticités de substitution positives entre les produits considérés (Philippe, 1998 ; Schiavina, 1994). Ces élasticités indiquent si, pour les biens considérés, la demande est sensible aux variations de prix des autres biens. Une élasticité prix croisée positive traduit la substitution entre les biens alors qu'une élasticité prix croisée négative reflète leur complémentarité. La nullité de cette élasticité exprime une absence de relation fondée sur les variations de prix.

D'autres travaux utilisent des tests de séparabilité (Moschini *et al.*, 1994 ; Egerton, 1997). Ces tests portent également sur l'indépendance des décisions de consommation concernant un bien ou un groupe de biens par rapport aux variations de prix d'un autre sous-ensemble de biens⁴. A la différence des élasticités prix croisées qui sont mesurées pour chaque bien, le test de séparabilité entre les deux sous-ensembles de biens est global. Par ailleurs, alors que les élasticités de substitution le plus souvent utilisées dans les analyses de marché pertinent sont les élasticités marshalliennes, les tests de séparabilité reposent sur les élasticités de Allen (élasticités hicksiennes corrigées de l'influence des parts de marché)⁵. Nous utilisons successivement ces deux méthodes.

Pour calculer ces élasticités, nous estimons un modèle de demande AIDS (Deaton et Muellbauer, 1980). Ce modèle a été largement utilisé dans les travaux empiriques sur la demande de produits alimentaires (voir parmi de nombreuses références, Moschini *et al.*, 1994 ; Moschini et Mielke, 1989 ; Eales et Henderson, 2001 ; Eales et Unnevehr, 1988 ; Cotterill et Samson, 2002), en raison de ses bonnes propriétés, en particulier de son caractère flexible et de sa facilité d'estimation économétrique (Pinkse et Slade, 2004)⁶.

Comme tout modèle de demande portant sur un seul marché, ce modèle sur la tomate repose sur l'hypothèse de faible séparabilité selon laquelle le consommateur choisit au sein du sous-ensemble « tomate ». Les prix des autres biens (autres légumes

⁴ Formellement, deux sous-ensembles de biens, G et H, sont dits séparables si, pour tous couples de biens (i, j) appartenant à G et (k, m) appartenant à H, l'égalité $\frac{\sigma_{ik}}{\sigma_{jm}} = \frac{\epsilon_i \epsilon_k}{\epsilon_j \epsilon_m}$ est vérifiée, où les

σ_{ik} sont les élasticités de Allen et les ϵ_{ik} , les élasticités-dépense.

⁵ Les élasticités marshalliennes sont calculées à utilité variable ; les élasticités hicksiennes sont les élasticités marshalliennes corrigées des effets revenu.

⁶ Les modèles de choix ne sont flexibles qu'au prix de complexités calculatoires importantes (voir notamment Berry *et al.*, 1995).

ou autres produits à base de tomate) sont supposés sans influence sur le type de tomate fraîche achetée. Sous sa forme standard, ce modèle s'écrit comme un système d'équations

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_{jt} + \beta_i \log (X_t / P_t) \quad (1)$$

où les w_i ($i=1, \dots, n$) sont les parts de marché, p_j ($j=1, \dots, n$) leurs prix et X/P la dépense totale de tomate exprimée en volume, X étant la dépense en valeur et P un indice du prix de la tomate ; t désigne le temps (« mois » au sens TNS Worldpanel : période de 4 semaines soit 13 périodes par an). Pour capturer les fluctuations de la demande, nous introduisons des variables saisonnières (printemps et été, par rapport au reste de l'année) et annuelles (12 variables dichotomiques). Le problème de l'autocorrélation résiduelle est traité par l'introduction d'une variable démographique d'habitude Q_{it-1} indiquant pour chaque produit la quantité consommée en $t-1$ et en estimant le modèle en différences premières (Blanciforti et Green, 1983)⁷.

L'équation (1) devient :

$$\Delta w_{it} = \delta_{i1} \Delta \text{printemps}_i + \delta_{i2} \Delta \text{été}_i + \sum_{T=1996}^{2007} v_{iT} \text{an}_T + \theta_i \Delta Q_{it-1} + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \Delta \log p_{jt} + \beta_i \Delta \log (X_t / P_t) \quad (2)$$

On impose les restrictions théoriques d'additivité des parts budgétaires, d'homogénéité et de symétrie⁸.

L'indice de prix translog $\log P_t$ ($\log P_t = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log p_{it} + \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \log p_{it} \log p_{jt}$)

est remplacé par une approximation linéaire, l'indice de Stone : $\log P_t = \sum_i w_{it} * \log p_{it}$.

Pour pallier le problème de simultanéité lié à la présence de w_{it} dans les deux termes de l'équation (1), w_{it} est remplacé dans l'indice de Stone par la variable retardée w_{it-1} . Nous normalisons les prix et la dépense par leur moyenne (Asche et Wessells, 1997). Toutes les valeurs sont exprimées en termes réels pour éviter les effets d'illusion monétaire. La contrainte d'additivité qui impose que la somme des parts de marché soit égale à 1 est prise en compte en estimant trois équations de parts de marché sur quatre, la dernière équation étant obtenue par solde⁹.

⁷ Les variables correspondant aux saisons et aux années réduisent l'autocorrélation, mais celle-ci reste présente (tests de Ljung-Box). Pour mettre les équations de part en différences premières, le paramètre d'autocorrélation ρ n'est pas posé égal à 1, mais estimé. Cette estimation ($\rho = 0,17$) ne peut toutefois être obtenue en appliquant la méthode des moindres carrés généralisés standard, les équations du système de demande faisant l'objet de contraintes sur les paramètres. ρ est donc estimé à partir des résidus des équations en niveaux, puis introduit dans les équations du modèle en différences premières (Cadoret *et al.*, 2004).

⁸ L'estimation est faite en introduisant une constante.

⁹ L'utilisation de la procédure *iterate* de Stata assure l'indépendance des résultats par rapport au produit omis.

L'estimation repose sur les observations mensuelles de parts de marché et de prix concernant la période 1996-2007 où les quatre produits sont présents sur le marché (149 observations). Les R^2 ajustés mesurant la part de la variabilité expliquée par le modèle sont compris entre 0,80 et 0,90 selon les produits. Les résultats détaillés de l'estimation sont présentés dans l'annexe 2.

Les élasticités présentées dans le tableau 2 sont calculées en appliquant les formules suivantes (Green et Alston, 1990) :

$$\eta_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} ; \varepsilon_i = -1 + \frac{1}{w_i} (\gamma_{ii} - \beta_i) ; \varepsilon_{ij} = -1 + \frac{1}{w_j} (\gamma_{ij} - \beta_i w_j).$$

Les élasticités par rapport à la dépense totale de tomate sont, pour trois des quatre produits, proches de 1. Pour la tomate-cerise, cette élasticité est plus faible (0,48). Cela montre que la demande dont elle fait l'objet est en partie disjointe de la demande totale de tomate. Cette situation un peu à part de la tomate-cerise se retrouve au niveau des élasticités prix directes. Le produit de base, la tomate-ronde, a une élasticité prix unitaire ; c'est aussi le cas de la tomate-allongée. La tomate-grappe est plus réactive aux variations de son propre prix (-1,74) : l'augmentation de la demande de tomate-grappe a ainsi pu bénéficier d'une évolution de prix plus favorable au consommateur que celle des autres produits (*cf.* infra). L'élasticité prix de la tomate-cerise est égale à -0,55.

Dans l'ensemble, les demandes ne sont pas très élastiques par rapport aux prix des produits concurrents (environ 0,40). Entre la tomate-ronde et la tomate-grappe, les substitutions s'opèrent dans les deux sens : ces deux produits constituent le cœur de marché. Entre la tomate-ronde et les produits de niche (tomate-cerise et tomate-allongée), il n'y a pas substitution mais complémentarité. En revanche, produits de niche et tomate-grappe apparaissent substituables, même si les substitutions ne s'opèrent que dans un seul sens (la tomate-cerise et la tomate-allongée répondent aux variations de prix de la grappe mais pas l'inverse). Pour la tomate-cerise, ce résultat paraît refléter l'évolution récente de ses utilisations (moins en apéritif et davantage en cuisine). Nous testons également la séparabilité de la tomate-cerise par rapport aux variations de prix des trois autres biens¹⁰. Ce test conclut au rejet de l'hypothèse de séparabilité de la tomate-cerise (les résultats du test sont présentés dans l'annexe 3). Au final, nous considérons la tomate-cerise comme faisant partie du marché de la tomate fraîche.

¹⁰ Moschini *et al.* (1994) montrent que si P est l'indice de Stone et si les prix et la dépense sont normalisés, au point moyen, chaque contrainte indépendante du test s'écrit :

$$\frac{\gamma_{ik} + \omega_i \omega_k}{\gamma_{jm} + \omega_i \omega_m} = \frac{(\omega_i + \beta_i)(\omega_k + \beta_k)}{(\omega_j + \beta_j)(\omega_m + \beta_m)}$$

où les γ_{ik} sont les coefficients mesurant l'impact des prix sur les parts de marché, les β_i les coefficients associés à la dépense (impact d'une variation relative de la dépense sur chaque part) et les w_i les parts de marché moyennes. Le nombre de contraintes indépendantes étant égal à $\frac{1}{2} (n(n-1) - \sum n_i (n_i - 1) - S(S-1))$, avec $n = 4$ et le nombre de sous-ensembles $S = 2$, il y a 2 contraintes indépendantes.

Tableau 2. Elasticités prix et dépense par produit (1996-2007)

	Ronde	Grappe	Allongée	Cerise	Elasticité/dépense
Ronde	-1,11***	0,32***	-0,06**	-0,12**	0,97***
Grappe	0,44***	-1,74***	0,06**	0,04	1,20***
Allongée	-0,78**	0,46**	-1,02***	0,24*	1,06***
Cerise	-0,42*	0,35**	0,14**	-0,55**	0,48***

Note : les étoiles indiquent le seuil de signficativité des paramètres : *10%, **5%, ***1%

3. Evolutions de la demande, des prix et du chiffre d'affaires : constats statistiques

L'arrivée sur le marché des nouveaux produits en 1996 n'intervient pas dans un contexte de désaffectation pour la tomate fraîche. En effet, de 1990 à 1997, la consommation individuelle de tomate est stable. Globalement, elle augmente même légèrement (+ 1 %), proportionnellement à l'accroissement de la population (voir figure 1). A partir de 1998, cette tendance à la hausse s'inverse et fait place à une diminution globale annuelle de 2%.

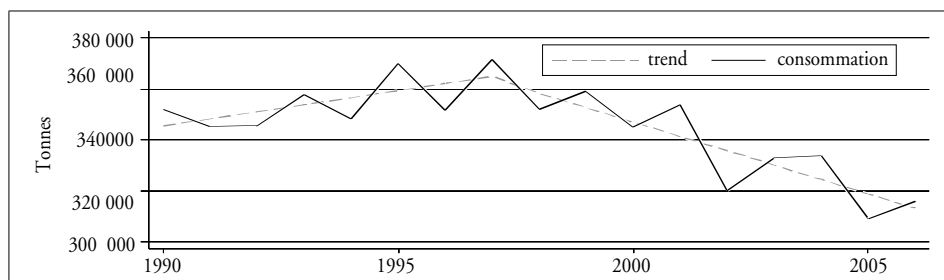
Si l'innovation-produit n'entraîne pas d'augmentation de la consommation apparente (celle-ci diminue au contraire), elle s'accompagne néanmoins d'une forte substitution de la tomate-grappe à la tomate-ronde. La part de cette dernière diminue en effet de moitié entre 1996 et 2004 (voir figure 2). Ce basculement, qui montre que les consommateurs sont sensibles aux images de naturalité portées par la tomate-grappe (branche, odeur), est favorisé par l'évolution des rapports de prix, favorable à la tomate-grappe.

La tomate-cerise reste un produit de niche. En volume, sa part de marché augmente légèrement (de 4 % à 6 %), malgré un doublement de son prix. En valeur, cette part atteint en fin de période 14 %, ce qui signe un certain succès commercial.

3.1. Evolution du prix moyen : effets direct et indirect

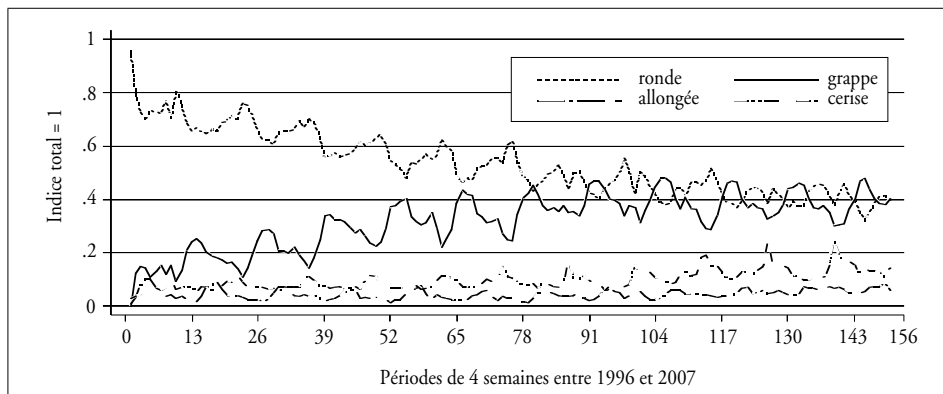
Jusqu'en 1995, le prix moyen de la tomate fraîche baisse en termes réels. Cette baisse s'interrompt en 1996 pour faire place à une hausse modérée s'accéléralant à partir de

Figure 1. Evolution annuelle de la demande totale de tomate fraîche



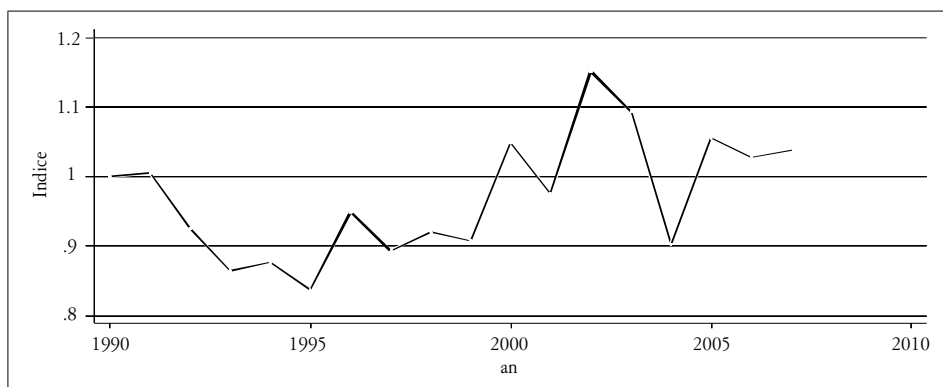
Source : TNS Worldpanel

Figure 2. Evolution mensuelle des parts de marché entre 1996 et 2007



Source : TNS Worldpanel

Figure 3. Evolution du prix moyen annuel de la tomate entre 1990 et 2007 (base 100 en 1990)



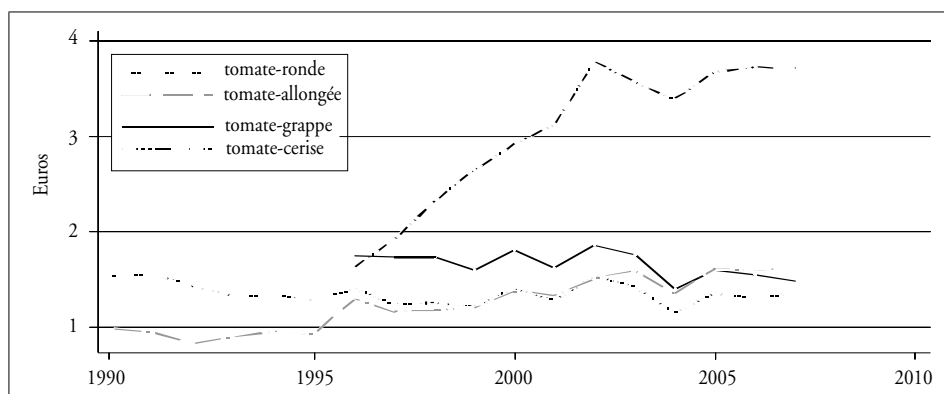
Source : TNS Worldpanel

2000 (+ 21 % par rapport à 1996). A partir de 2003, ce prix est à nouveau à la baisse, mais reste en 2007 supérieur de 10 % à son niveau de 1996 (voir figure 3).

Cette évolution résulte de deux effets : un effet direct, lié à une augmentation des prix forte mais circonscrite aux années 1999 à 2002 et un effet indirect, lié à la substitution entre tomate-ronde et nouveaux produits. De ces deux effets, sur l'ensemble de la période 1996-2007, le second est principalement responsable de la déviation du prix moyen par rapport à la tendance à la baisse des années 1990-1995. La figure 4 retrace l'évolution des différents prix et le tableau 3 présente l'évolution du prix moyen en fonction la composition de la demande ¹¹.

¹¹ Ces calculs s'effectuent à structure constante, sans tenir compte d'éventuelles variations de parts de marché liées à la disparition de certains produits.

Figure 4. Evolution en termes réels des prix annuels : tomate-ronde, tomate-grappe, tomate-allongée et tomate-cerise (€/kg)



Source : TNS Worldpanel

Tableau 3. Evolution du prix moyen de la tomate fraîche entre 1996-2007 en fonction de la composition de la demande (Indices : 1996=100)

Prix moyen	1996	1998	2002	2007
Ronde + grappe + allongée + cerise	100	97	121	109
Ronde + grappe +allongée	100	95	116	101
Ronde + allongée	100	90	110	99

Source : TNS Worldpanel

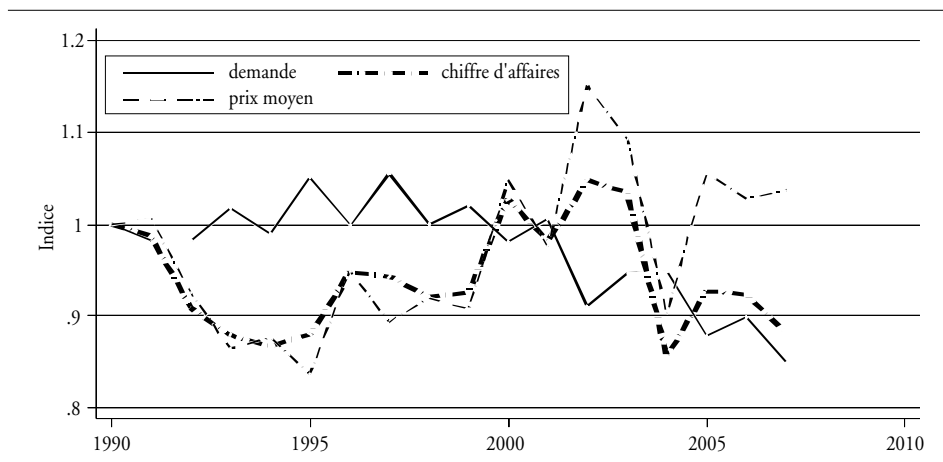
3.2. Impact positif sur le chiffre d'affaires des détaillants

Jusqu'en 1995, stabilité de la demande et baisse du prix se traduisent par une diminution régulière du chiffre d'affaires mesuré au niveau des détaillants (-15 % par rapport à 1990). A partir de 1996, l'entrée des nouveaux produits bloque cette tendance. Le chiffre d'affaires retrouve son niveau de 1990 et croît même en termes réels (2002 et 2003). Depuis 2004, le maintien d'un prix moyen élevé ne suffit plus à contrecarrer l'effet de la baisse de la demande sur le chiffre d'affaires (figure 5).

4. Segmentation et évolution des préférences

L'effet de la segmentation sur les préférences n'est pas directement mesurable par son impact sur la consommation. Plusieurs facteurs influent en effet sur la demande, pouvant masquer un éventuel changement des préférences : le prix moyen de la tomate fraîche, qui diminue avant 1996 et augmente après, les prix des principaux substituts et la dépense. Ces facteurs sont pris en compte dans l'estimation d'une fonction de demande globale. Ce cadre permet d'appréhender un éventuel changement des préférences à travers l'évolution des paramètres de la fonction entre les deux périodes.

Figure 5. Evolution du chiffre d'affaires, de la demande totale et du prix moyen



Source : TNS Worldpanel

4.1. Une fonction de demande globale

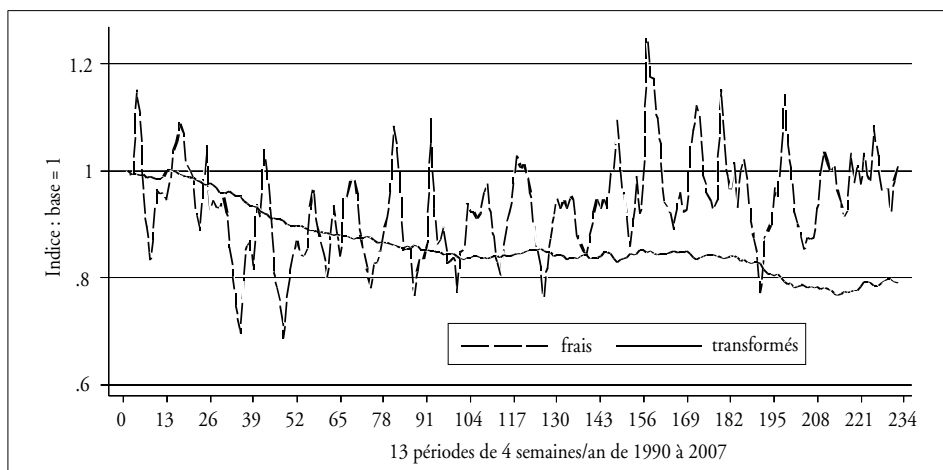
On choisit une fonction de demande log-linéaire dont les coefficients donnent directement les valeurs des élasticités. Beaucoup de substituts à la tomate sont *a priori* envisageables, aussi bien en frais (salades) que cuisinés. Nous faisons néanmoins l'hypothèse que les substitutions s'opèrent principalement avec d'autres légumes¹². Elles sont réalisées non seulement avec d'autres produits frais, mais aussi avec des produits transformés (surgelés ou conserves). Nous choisissons comme prix des substituts ceux des agrégats « légumes frais » et « légumes transformés » qui ont l'avantage d'être renseignés par l'INSEE sur une base mensuelle et pour toute la période considérée (1990-2007).

L'évolution du prix des légumes frais est parallèle à celle du prix de la tomate fraîche : baisse jusqu'en 1995, stabilisation et hausse après. Au contraire, le prix des légumes transformés suit un trend continu à la baisse, caractéristique d'une grande partie des produits industriels (voir figure 6).

L'indicateur de dépense est la dépense alimentaire totale, renseignée par les comptes nationaux (INSEE). Cet agrégat tient compte des légumes transformés et des plats cuisinés à base de tomate (sauces tomates, pizzas...). Jusqu'en 2003, la dépense alimentaire a évolué à un rythme proche de la dépense totale : quasi stabilité jusqu'en 1994, puis croissance. A partir de 2004, elle se stabilise à nouveau, alors que la dépense globale continue de progresser (voir figure 7).

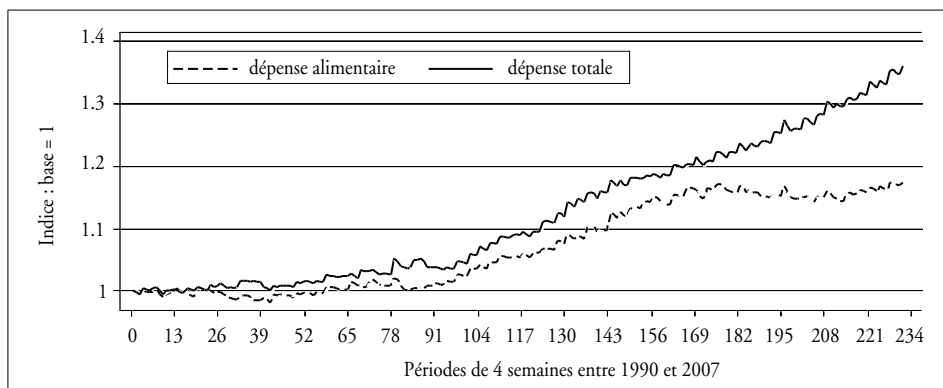
¹² Asperges, carottes, betteraves, poireaux pour la consommation en cru, choux, haricots verts, etc. pour le cuit. Naturellement, la tomate est également complémentaire par rapport à certain produits (ratatouille).

Figure 6. Evolution en termes réels des prix mensuels des légumes frais et transformés entre 1990 et 2007



Source : INSEE

Figure 7. Evolution en termes réels de la dépense alimentaire. Comparaison avec la dépense totale



Source : INSEE, Comptes nationaux

L'équation estimée s'écrit :

$$\log Q_{Tomt} = \alpha_0 + \alpha_1 \log p_{Tomt} + \alpha_2 \log p_{LegFrais_t} + \alpha_3 \log p_{LegTrans_t} + \alpha_4 \log Alim_t + \sum_{k=1}^{k=12} \lambda_k mois_k \quad (3)$$

où Q_{Tom} désigne la quantité totale de tomate vendue, p_{Tom} son prix, $p_{LegFrais}$ le prix des légumes frais, $p_{LegTrans}$ le prix des légumes transformés, $Alim$ la dépense alimentaire et $mois_k$ les variables dichotomiques mensuelles ¹³.

¹³ L'année est décomposée en 13 périodes de 4 semaines. La dernière période est prise comme référence.

Les modèles à changement de régime se différencient selon que l'appartenance des observations à tel ou tel régime est connue ou ne l'est pas (Uctum, 2007). La situation analysée ici appartient au premier cas puisque nous pouvons dater l'introduction des nouvelles variétés sur le marché de la tomate. Le test de Chow, qui compare les résidus issus d'une estimation sur l'ensemble de la période à ceux obtenus en considérant deux périodes, est donc adapté pour tester l'existence d'un changement structurel global autour de 1996.

Moschini et Mielke (1989) étudient le changement structurel en introduisant parallèlement à chaque variable explicative, une variable dichotomique testant l'existence d'une interaction entre la variable concernée et la seconde période. L'absence totale de changement structurel est alors associée à la nullité de toutes ces interactions. L'équation (2) devient :

$$\begin{aligned} \log Q_{Tomt} = & \alpha_0 + \alpha_1 \log p_{Tomt} + \alpha_2 \log p_{LegFrais t} + \alpha_3 \log p_{LegTrans t} + \alpha_4 \log A \text{lim}_t + \\ & \beta_1 \log p_{Tomt} * \text{période}2 + \beta_2 \log p_{LegFrais t} * \text{période}2 + \beta_3 \log p_{LegTrans t} * \text{période}2 + \quad (4) \\ & \beta_4 \log A \text{lim}_t * \text{période}2 + \sum_{k=1}^{k=12} \lambda_k \text{mois}_k \end{aligned}$$

Nous appliquons successivement les deux méthodes. Le problème posé par l'autocorrélation des résidus est traité en utilisant la méthode des moindres carrés généralisés¹⁴.

4.2. Résultats

Le test de Chow conduit à accepter l'hypothèse nulle d'absence de changement structurel autour de 1996. L'estimation d'un modèle de demande intégrant des variables d'interaction entre les explicatives et la seconde période (équation (4)) donne un résultat *a priori* différent puisque trois interactions sur quatre sont significativement différentes de zéro (au seuil de significativité de 5 %). Les résultats de l'estimation sont donnés dans le tableau 4¹⁵.

Toutefois, les effets propres à la période post-innovation portent principalement sur les substitutions : celles-ci ne s'effectuent plus avec les légumes frais (élasticité passant de 0,61 en période 1 à 0,04 en période 2), mais avec les légumes transformés (élasticité passant de 0 en période 1 à 0,77 en période 2). Ce changement reflète l'évolution du prix des légumes transformés, plus favorable pour le consommateur, les innovations de l'industrie de transformation et les changements de mode de vie. L'élasticité de la demande de tomate par rapport à son propre prix diminue en valeur absolue, mais de façon limitée (de -0,73 à -0,48) : la segmentation s'accompagne ainsi d'un renforcement du caractère inélastique de la demande de tomate, pouvant

¹⁴ Procédure Prais du logiciel Stata

¹⁵ La qualité de l'ajustement est bonne (R^2 ajusté = 0,96), les variables chronologiques capturant la forte saisonnalité de la demande. Les valeurs associées aux prix et à la dépense alimentaire sont les élasticités correspondantes.

Tableau 4. Résultats de la régression

Variables	Estimations
Prix de la tomate (log)	-0,73***
Prix des légumes frais (log)	0,60**
Prix des légumes trans. (log)	-0,18
Dépense alimentaire (log)	-1,15
Constante	9,86***
Interactions variable*periode 2 (1996-2007)	
Prix de la tomate * periode2	0,25**
Prix des légumes frais *periode2	-0,53**
Prix des légumes trans.*periode2	0,77**
Dépense alimentaire*periode2	1,12
Variables chronologiques	
Mois 1	0,03
Mois 2	0,09***
Mois 3	0,31***
Mois 4	0,59***
Mois 5	0,93***
Mois 6	1,15***
Mois 7	1,18***
Mois 8	1,05***
Mois 9	0,70***
Mois 10	0,50***
Mois 11	0,30***
Mois 12	0,01***
Paramètres de la régression	
Nombre d'observations	232
Prob > F	0,000
Adj R ²	0,96
Durbin-Watson original	1,38
Durbin-Watson transformé ($\rho = 0,33$)	2,00

Note : les étoiles indiquent le seuil de significativité des paramètres :** 5 %, *** 1 %.

refléter l'attrait d'une partie des consommateurs pour les nouveaux produits. En revanche, l'élasticité de la demande de tomate par rapport à la dépense alimentaire totale reste nulle aux deux périodes. La segmentation n'a donc pas resserré le lien entre demande de tomate et dépense alimentaire totale.

Au total, les paramètres de la fonction de demande reflétant les préférences des consommateurs pour la tomate fraîche n'ont pas évolué de façon marquée suite à

l'entrée de nouveaux produits sur le marché ; ce résultat n'est donc pas contradictoire avec celui du test de Chow qui se prononce en faveur de l'absence de changement structurel global. Rappelons cependant que ces préférences sont appréhendées ici au niveau de la moyenne nationale. La stabilité globale ne préjuge donc pas d'inflexions plus marquées pour certains groupes de consommateurs.

Les paramètres de la fonction de demande étant dans l'ensemble peu affectés par l'innovation-produit, l'évolution de la demande est donc principalement explicable par celle des prix. En première période, l'effet dynamisant de la baisse du prix de la tomate a été contrecarré par l'évolution du prix des légumes frais, également favorable au consommateur. En seconde période (1996-2007), les substitutions avec les légumes transformés ont un effet négatif sur la consommation de tomate. Cet effet se conjugue avec celui de la hausse du prix de la tomate. L'introduction des nouveaux produits a toutefois permis d'en amortir l'impact.

Cette analyse ne tient pas compte, faute de données, du fait qu'à partir des années 2000, les consommateurs ont été la cible de messages publicitaires et informationnels répétés, soulignant les effets bénéfiques pour la santé d'une consommation régulière de fruits et légumes. Cette omission ne remet cependant pas en cause les résultats obtenus. En effet, l'impact de cette campagne en faveur des fruits et légumes est vraisemblablement positif, voire nul, en tout cas pas négatif. Elle ne peut donc masquer une éventuelle tendance à l'accroissement de la consommation, imputable à l'innovation. Il est au contraire probable que cette campagne a contrecarré la tendance à la baisse.

5. Conclusion

Bien que les nouveaux produits aient atteint des parts de marché significatives, l'innovation n'a pas dynamisé la demande globale de tomate. Ce résultat peut s'expliquer en termes de « cannibalisme » des produits, par un mauvais positionnement de la tomate-grappe. Ce produit répond en effet à des usages très proches du produit standard. La tomate-cerise qui correspond à des utilisations plus ciblées est davantage à même d'élargir la demande, mais elle reste un produit de niche. Cette stratégie de différenciation a toutefois permis aux offreurs d'augmenter leur chiffre d'affaires. Les stratégies actuelles sont comparables à celles des années 90, les producteurs développant des produits qui servent de support à des augmentations de prix ¹⁶.

Pour répondre à des préoccupations de santé publique, les efforts de recherche et développement destinés à augmenter la consommation doivent privilégier la différenciation verticale plutôt qu'horizontale. Il s'agit en effet d'améliorer la qualité intrinsèque de la tomate et ce, indépendamment des variétés commerciales proposées au consommateur. Toutefois, il ne faut pas sous-estimer l'inertie de la demande face à des produits qui sont mal adaptés au mode de vie actuel (temps de préparation). En revanche, en fruits et légumes transformés (surgelés, conserves et plats cuisinés), innovations et gains de productivité peuvent accroître la consommation. Ce second axe

¹⁶ La variété ancienne dite « Cœur de Bœuf », par exemple, qui est présente sur les linéaires des GMS.

a des implications importantes pour les pouvoirs publics en termes de recherche et de réglementation, pour améliorer les processus de conservation des produits, leurs propriétés nutritionnelles et gustatives et pour rassurer le consommateur quant au contenu des fruits et légumes préparés.

Bibliographie

- Amiot-Carlin M.-J., Caillaud F., Causse M., Combris P., Dallongeville J., Padilla M., Renard C., Soler L.-G. (2007) Les fruits et légumes dans l'alimentation. Enjeux et déterminants de la consommation, Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA.
- Asche F., Wessells C.R. (1997) On prices indices in the almost ideal demand system, *American Journal of Agricultural Economics* 79(4), 1182-1185.
- Bazoche P., Giraud-Héraud E. and Soler L.-G. (2005) Premium private labels, supply contracts, market segmentation, and spot prices, *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization* 3(1), 1-28.
- Berry S., Levinsohn J. and Pakes A. (1995) Automobile prices in market equilibrium, *Econometrica* 63(4), 841-890.
- Blanciforti L., Green R. (1983) An almost ideal demand system incorporating habits: An analysis of expenditures on food and aggregate commodity groups, *The Review of Economics and Statistics* 65(3), 511-515.
- Bonnet C., Dubois P. et Orozco V. (2008) Consommation alimentaire et obésité en France, INRA, Journées du département SAE2 « Politiques nutritionnelles, régulation des filières alimentaires et consommation », Paris, 4 p.
- Cadoret I., Benjamin C., Herrard N., Martin F. et Tanguy S. (2004) *Econométrie appliquée*, Paris, De Boeck, Ouvertures Economiques, 447 p.
- Cotterill R.W., Samson P.O. (2002) Estimating a brand-level demand system for American cheese products to evaluate unilateral and coordinated market power strategies, *American Journal of Agricultural Economics* 84, 817-823.
- Deaton A., Muellbauer J. (1980) An almost ideal demand system, *American Economic Review* 70, 312-326.
- Eales J., Henderson J.R. (2001) The impact of negativity on separability testing, *American Journal of Agricultural Economics* 83, 465-477.
- Eales J.S., Unnevehr L.J. (1988) Demand for beef and chicken products: separability and structural change, *American Journal of Agricultural Economics* 70(3), 521-532.
- Egerton D.L. (1997) Weak separability and the estimation of elasticities in multistage demand systems, *American Journal of Agricultural Economics* 79(1), 62-79.
- Etilé F. (2009) En matière d'obésité, le conservatisme tue, Challenges.fr

- Green R., Alston J.M. (1990) Elasticities in AIDS models, *American Journal of Agricultural Economics* 72, 442-445.
- Hassan D., Monier-Dilhan S. (2003) Transmission des prix dans la filière fruits : une approche hédonique, *Economie Rurale* 275, 21-31.
- Hassan D., Ossard H. et Réquillart V. (2000) Effet d'un prix minimum sur le marché d'un bien différencié. Le cas de la pomme dans l'Union européenne, *Economie Rurale* 258, 69-68.
- Hassan D., Simioni M. (2004) Transmission des prix dans la filière des fruits et légumes : une application des tests de cointégration avec seuils, *Economie Rurale* 283-284, 27-46.
- Lancaster K. (1990) The economics of product variety: A survey, *Marketing Science* 9(3), 189-206.
- Michel G., Salha B. (2005) L'extension de la gamme verticale : clarification du concept, *Recherches et Applications en Marketing* 20(1), 65-78.
- Moschini G., Mielke K.D. (1989) Modelling the pattern of structural change in US meat demand, *American Journal of Agricultural Economics* 71(2), 253-261.
- Moschini G., Moro D. and Green R. (1994) Maintaining and testing separability in demand systems, *American Journal of Agricultural Economics* 76, 61-73.
- Norton J.A., Bass F.M. (1987) A Diffusion theory model and substitution for successive generations of high-technology products, *Management Science* 33(9), 1069-1086.
- Pinkse J., Slade M.E. (2004) Mergers, brand competition, and the price of a pint, *European Economic Review* 48, 617-643.
- Philippe J. (1998) La mesure du marché pertinent, *Revue Française d'Economie* 13(4), 125-159.
- Réquillart V., Simioni M. and Varela-Irimia X.L. (2008) Market power in the fresh tomato vertical chain, Papier de recherche présenté à la 35^{ème} Conférence EARIE, Toulouse.
- Schiavina A. (1994) Méthodes et difficultés de détermination des marchés pertinents, Papier présenté à l'Ecole-chercheur Politique de la Concurrence, Toulouse.
- Uctum R. (2007) Économétrie des modèles à changement de régimes : un essai de synthèse, *L'Actualité économique* 83(4), 447-482.

ANNEXES

Annexe 1. Données

Ces données ont été communiquées par le CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes). Elles se présentent sous la forme de deux séries statistiques, la première couvrant la période 1990-1999, la seconde la période 1998-2007. La périodicité est mensuelle (4 semaines). La première série (1990-1999) mesure la consommation individuelle moyenne. La seconde série (1998-2007) fournit des données redressées par TNS, renseignant la consommation à l'échelle nationale. L'existence d'une intersection (1998 et 1999) permet de vérifier la cohérence des deux séries (prix et parts de marché). On calcule alors le coefficient de transformation de la consommation individuelle en consommation nationale que nous appliquons aux données de la période 1990-1997. Au préalable, celles-ci ont été corrigées pour tenir compte de l'augmentation de la population nationale.

Annexe 2. Résultats de l'estimation du modèle de demande multi-produits (AIDS)

Variables	Tomate-ronde	Tomate-grappe	Tomate-allongée
Dépense en tomate	-0,01	0,06***	0,00
Prix ronde	-0,07	0,17***	-0,03**
Prix grappe	0,17***	-0,21***	0,02**
Prix allongée	-0,03*	0,02**	0,00
Prix cerise	-0,07**	0,02	0,1*
Constante	0,37***	0,32***	0,04***
Variables démographiques			
Quantité t-1	-6,31 e-10	-1,01 e-9	6,27 e-9 ***
Printemps	-0,03**	0,04***	-0,01**
Été	-0,01	-0,01	0,01***
1996	0,27***	-0,20***	0,00
1997	0,23***	-0,16***	-0,02**
1998	0,21***	-0,13***	-0,02***
1999	0,16***	-0,07***	-0,03***
2000	0,12***	-0,03**	-0,02***
2001	0,11***	-0,03**	-0,03***
2002	0,08***	0,00	-0,02***
2003	0,05**	0,04**	-0,02***
2004	0,34**	0,03**	-0,02***
2005	0,02	0,01	-0,01**
2006	0,01	0,01	0,00
Caractéristiques de la régression			
Nombre d'observations	149	149	149
R ² ajusté	0,91	0,92	0,79
Prob> F	0,000	0,000	0,00
Tests sur l'autocorrélation résiduelle			
Box et Pierce (Q)	3,07	1,69	0,20

La statistique Q du test d'autocorrélation résiduelle de Box et Pierce suit une loi du χ^2 dont le nombre de degré de liberté est égal au nombre de retards, dans notre cas 1. Sachant que le nombre d'observations est égal à 149, au seuil de confiance de 95%, la région critique où l'hypothèse nulle (absence d'autocorrélation résiduelle) est rejetée est définie par $Q \geq 5$. Les trois valeurs observées se situent donc en-deçà de la région critique.

Annexe 3. Test de séparabilité de la tomate-cerise (test de Wald)

Chi ²	d° liberté	P value
21,34	2	0,0000