

# Éléments d'enquête générale sur la filière lait en Algérie

Sofia Kalli<sup>#1</sup>, Mohamed Saadaoui<sup>#2</sup>, Smicha Ait Amokhtar<sup>#6</sup>, Boussad Belkheir<sup>\*3</sup>, Mohamed Benidir<sup>\*4</sup>,  
Arezki Bitam<sup>#5</sup>, , Abdelmadjid Benmebarek<sup>#7</sup>

# Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA). Algérie

<sup>1</sup>[s.kalli@ENSA.dz](mailto:s.kalli@ENSA.dz)

<sup>2</sup>[saadberg@yahoo.fr](mailto:saadberg@yahoo.fr)

<sup>6</sup>[s.aitamokhtar@ensa.dz](mailto:s.aitamokhtar@ensa.dz)

<sup>5</sup>[a.bitam@ensa.dz](mailto:a.bitam@ensa.dz)

<sup>7</sup>[a.benmebarek@ensa.dz](mailto:a.benmebarek@ensa.dz)

\*Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Algérie

<sup>3</sup>[boussadbelkheir@yahoo.fr](mailto:boussadbelkheir@yahoo.fr)

<sup>4</sup>[moh19ina@yahoo.fr](mailto:moh19ina@yahoo.fr)

**Résumé**— Notre objet de recherche étant l'analyse de la filière laitière en Algérie, dans le but de mettre en lumière ses différents segments, en analysant l'évolution dans le temps de l'amont ainsi que l'aval de cette dernière d'une façon théorique et empirique, nous avons conçu un modèle économétrique à l'aide des données de panel qui justifie l'évolution de la production du lait cru des différentes wilayas en fonction des facteurs clés à savoir les superficies allouées aux fourrages, le nombre de vaches laitières le temps et l'hétérogénéité dynamique spatiale (caractéristiques propres de chaque wilaya) pour une période de dix années (2006 à 2015).

Ce qui nous a permis de déduire l'impact de ces variables explicatives sur la production laitière, effectivement, nous avons aperçu une hétérogénéité spatiale dans la dynamique de la production du lait, ainsi que la non signification de la variation: «superficies fourragères» par wilaya. Dans ce cas, le modèle à effets fixes retenu indique que l'effet de la variable « wilaya » sur la « production laitière » est fixe dans le temps. En conclusion, nous considérons que la mise en place d'une stratégie basée sur la résolution du problème de l'aliment de bétail en particulier le fourrage vert aura un impact très significatif sur la production laitière en Algérie.

**Mots Clés**— vaches laitières, superficies fourragères, Production du lait, Modèle à effets fixes, Modèle à effets aléatoires.

## I. INTRODUCTION

Les pouvoirs publics avaient lancé un programme de développement de la production nationale de lait cru à partir de 2009, lequel visait, par un meilleur niveau de performance, une plus grande contribution du secteur agricole à la création de richesses dans l'économie nationale. Ayant pour objectif principal la modernisation et l'intensification de la production à travers une approche d'intégration et de renforcement des filières en amont et en aval. Ce nouveau programme s'est fixé comme objectif, le développement et la remise à niveau des compétences de tous les intervenants dans la filière [1].

C'est pourquoi les pouvoirs publics ont décidé d'activer l'Office Interprofessionnel du Lait (ONIL) en 2008, avec pour mission fondamentale l'organisation, l'approvisionnement et la stabilité du marché national du lait pasteurisé [2].

Nonobstant, les résultats positifs tangibles qui ont été obtenus grâce aux nouvelles mesures engendrées par la politique du Renouveau Agricole et Rural, notamment pour la production de lait cru qui a augmentée au cours de ces dernières années, ces résultats demeurent insuffisants.

Effectivement, en dépit de cette amélioration de la production du lait cru et de son intégration industrielle, qui reste tout de même relativement faible (l'industrie continue de fonctionner en 2015 à raison de 60% sur la base de poudre importée [3], il est important de souligner que l'amont de la filière lait reste toujours soumis à de fortes contraintes qui limitent sa performance globale.

Les efforts menés pour redresser la situation de ce secteur se sont le plus souvent soldés par des importations massives de vaches laitières hautement productives, plus de 21 mille génisses en 2015 (selon les données du CNIS [4], le prix d'une génisse importée avoisine les 2 800 euros), cédés aux agriculteurs à des prix subventionnés et les importations de matières premières destinées à l'approvisionnement des laiteries, ces applications, ne peuvent plus constituer la solution requise pour une meilleure performance de la filière laitière dans sa globalité.

Le problème majeur sur lequel bute la production laitière et qui consiste dans la cherté de l'aliment de bétail due, essentiellement, au manque des surfaces fourragères sur tout le territoire. Cela se répercute sur le rendement de la vache laitière, d'où la cherté du prix de revient du litre de lait, difficilement supporté par les éleveurs.

## II. Méthodologie et Analyse Des Données

Nous avons procédé à partir d'une analyse statistique descriptive sur la base des informations et des données statistiques officielles recueillies au niveau de différentes institutions (MADR, ONIL, ENSA, CNIS, ONS, le Groupe Giplait, données de la FAO et Ministère du Commerce), appuyée par des illustrations représentant certaines évolutions dans le temps (chronologique simple) et par wilaya, à un état des lieux de la situation de la production laitière en Algérie.

Le but consiste à réaliser une approche analytique du contexte d'évolution de la production filière durant la dernière décennie, pour tenter de mettre en exergue les contraintes qui s'opposent à son développement et les possibilités de son déploiement. Nous avons parachevée cette analyse par une application économétrique (il s'agit d'une analyse spatio-temporelle appelées « pooling et panel ») qui explique la structure des données.

Aussi, en utilisant les données de panel, nous parvenons à exploiter les deux sources de variation de l'information statistique : variabilité intra-individuelle (Temporelle et individuelle) ou variabilité interindividuelle (les caractéristiques spécifiques de chaque wilaya) et variabilité inter temporelle (conjonctures, chocs économiques, changements structurels et autres) [5].

Subséquentement l'estimation économétrique de la variable de production de lait cru visant à identifier l'impact des variables : temps, superficies fourragères et nombres de vaches laitières comme sources principales, pour l'ensemble des wilayas de l'Algérie observées durant la période allant de 2006 à 2015. Étant donné que l'espace géographique en Algérie est hétérogène, cette variété tient à la géographie physique mais aussi à la présence humaine.

## III. Choix de la Méthode D'analyse Et Typologie Des Modèles

Le modèle d'analyse retenu pour détecter les déterminants est le modèle de régression en données de panel, compte tenu de la nature de nos variables et de la structure des données.

L'utilisation de données longitudinales ou de panel est devenue plus fréquente ces derniers temps, particulièrement en économie.

Dans les données de panel, les observations du même individu ou de la même unité sont considérées comme dépendantes alors que chaque individu est indépendant des autres.

L'avantage de l'analyse de ce type de données est qu'elle permet de modéliser l'hétérogénéité entre les groupes de panels ou l'hétérogénéité individuelle. Cela constitue un nouveau domaine de l'économétrie sur lequel se fondent les recherches récentes qui font apparaître de nouvelles techniques liées à ce dernier.

Hausman et Griliches, (1984) [6], ont introduit une méthode de traitement des données en incluant un effet individuel commun à tous les individus dans le modèle qui permet la dépendance entre ces dernières.

Les modèles de données de panel se distinguent alors par l'inclusion de « l'effet individuel » ou de « l'hétérogénéité individuelle non observée », qui permet de différencier le comportement de chacun des individus. Ce type de données possède deux dimensions : une pour les individus (ou une quelconque unité d'observation) et une pour le temps. Ces dernières, sont généralement indiquées par l'indice  $i$  et  $t$  respectivement.

Nous procédons ainsi à la conception d'un modèle économétrique expliquant l'évolution de la production annuelle de lait cru (considérée comme variable dépendante) et de la même sorte aussi pour la collecte du lait en fonction des superficies fourragères, du nombre d'effectifs des vaches laitières et du temps.

## IV. Structure Générale du Modèle

Il est souvent intéressant d'identifier l'effet associé à chaque individu, un effet qui ne varie pas dans le temps, mais qui varie d'un individu à un autre. Cet effet peut être fixe ou aléatoire. [7]

En utilisant les données de panel, la structure générale du modèle peut être exprimée, pour l'individu  $i$  et pour la date  $t$ , sous la forme suivante :

$$y_{it} = u_i + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}$$

$y_{it}$  : Production du lait cru, variable dépendante (à expliquer)

$i = 1, \dots, 41$  (sept wilaya exclus); et  $t = 2006, \dots, 2015$

$x_{it}$  : Un vecteur de  $K$  variables explicatives  $x'_{it} = (x_{1it}, \dots, x_{kit})$  supposées strictement exogènes avec  $E(x_{kit} \cdot \varepsilon_{it}) = 0$ ,  $K = 1, \dots, k$  et  $T = 1, \dots, t$

$x_{1it}$  : La variable  $T$  (temps)

$x_{2it}$  : Superficies Fourragères (SF)

$x_{3it}$  : Nombres d'effectif des Vaches Laitières (VL)

$\beta$  : un vecteur de  $K$  paramètres à estimés

$u_i$  Interception propre à chaque individu (L'hétérogénéité entre les individus)

Les aléas  $\varepsilon_{it}$  sont supposés indépendamment et identiquement distribués

Avec :  $E(\varepsilon_{it} | x_{1it}, \dots, x_{kit}) = 0$  et  $\text{var}(\varepsilon_{it} | x_{1it}, \dots, x_{kit}) = \sigma_\varepsilon^2$

## V. Résultats et Discussion

### A. Évolution de la production laitière nationale

Malgré l'accroissement enregistré dans la production de lait cru, l'évolution de cette dernière n'a pas suivi celle des capacités de transformation dans l'industrie.

Effectivement, les données recueillies au niveau du Ministère de l'Agriculture et du développement rural illustrées par le tableau 1, nous permettent de constater l'évolution positive dans les quantités de lait cru produites au cours de la période analysée, ces dernières sont passées de 2 millions de litres de lait en 2009 à 3 millions en 2015, soit un taux d'évolution de 36%.

Cette progression observée ces dernières années est le résultat direct de l'augmentation de l'effectif bovin par l'importation de génisses pleines qui c'est accentuée surtout à partir de l'année 2004 ainsi que l'amélioration progressive des techniques de production. Par ailleurs ; nous constatons sur le terrain les efforts de certains éleveurs pour une meilleure qualité du produit [8].

TABLEAU I  
Evolution de la Production Nationale du Lait Cru de 2009 à 2015  
(DSV- MADR, 2015)

Années	Production nationale (10 <sup>6</sup> litres)
2009	2 394
2010	2 632
2011	2 926
2012	3 088
2013	3 368
2014	3 548
2015	3 753
Moyenne (2009-2015)	3 101

Les taux d'évolutions de la production laitière enregistrés sont fluctuants d'une année à une autre (Tableau 2), l'évolution de la production laitière n'est pas stable dans le temps et reste tributaire des aléas climatiques et d'autres facteurs qui la régissent.

Tableau II  
Taux d'évolution de la production laitière calculé à partir des données du Service Vétérinaire (DSV- MADR, 2015)

Années	2009/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15
Taux d'évolution de la production laitière (%)	10	11	10	6	9	11

Le déficit de la production laitière est imputable à divers autres facteurs parmi lesquels nous pouvons raisonnablement citer l'infécondité, le manque d'une politique rigoureuse de sélection génétique, un mauvais état sanitaire de la mamelle, les facteurs environnementaux, mode de conduite et des facteurs économiques [9]

Le mode de conduite reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux [10]. Les anomalies observées dans les exploitations sont diverses (mauvaises détections des chaleurs, absence de politique de conduite etc.).

La saisonnalité de la production est le résultat de l'effet conjugué des disponibilités alimentaires, des conditions climatiques et de la conduite de la reproduction [11].

Toutefois, bien que la production laitière ait enregistrée une progression positive entre 2009 et 2015, comme il a été annoncé précédemment, elle demeure faible eu égard aux potentialités génétiques notamment du bovin laitier moderne (BLM), qui peut développer en moyenne entre 5 000 et 6 000 kilogrammes par lactation dans son pays d'origine, exemple de la montbéliarde et la normande en France ; compte tenu aussi du potentiel des bassins laitiers existants et comparativement à l'essor de la demande en lait et produits laitiers, qui ne cesse d'augmenter et qui est encouragé par le soutien de l'état aux prix à la consommation du lait industriel.

La productivité constitue le moyen d'apprécier un système de production, cette appréciation varie selon le facteur de production auquel cette productivité est rapportée : capital (foncier, financier et autres...), matériel animal (tête, troupeau) et travail. Aucun de ces facteurs pris individuellement ne permet de porter un jugement précis sur la nature du système. Des vaches Holstein élevées dans des conditions ne permettant l'extériorisation que le 1/3 de leur potentiel génétique, sont elles en intensif ou en extensif [12].

Une étude des performances zootechniques réalisée en 2000 dans 80 exploitations par l'observatoire des filières lait et viande rouge de l'institut technique des élevages (ITELV) a donné les résultats suivants :

- la productivité moyenne est de 12,22 Kg de lait/vache traite/jour ;
- Les rendements techniques (production enregistrée effectivement sur la base du contrôle individuel des vaches traitées) sont :
  - rendement maximal = 14,97 Kg de lait/Vache traite/jour ;
  - rendement minimal = 9,82 Kg de lait/Vache traite/jour [13].

*B. Evolution de la production laitière par wilaya de 2006 à 2015*

La structure de la production laitière en Algérie n'a pas changé significativement depuis 2006. Cette production est le fait d'une population bovidienne estimée en 2006 à 847 640 vaches dont : 207 740 dites Bovin Laitier Moderne (BLM) (pies noires et rouges) puis en 2015 à 1 107 800 vaches dont : 346 657 Bovin Laitier Moderne (BLM), alors que les productions issues des autres espèces animales restent marginales sinon limitées à la sphère de l'autoconsommation [13]. La localisation de la production laitière est marquée par une forte concentration dans quelques wilayas du Nord. En 2012, la wilaya de Sétif avait assurée les 7,9 % du total national, Sidi-Bel-Abbès les 5,9 %, Batna 4,7%, Skikda 3,9 % et Tizi-Ouzou 3,4 %. Ces wilayas citées concentrent, à elles seules, plus de 25% de la production nationale au cours de l'année citée [14].

Les fortes disparités caractérisant les effectifs de vaches laitières selon les wilayas se répercutent sur la production laitière. Ainsi, il apparaît que :

- les wilayas qui ont enregistré des productions laitières importantes ces dix dernières années (2006/2015), ont continuées à enregistrer les proportions les plus importantes dans le temps, par rapport à l'ensemble des wilayas du pays, avec toutefois des fluctuations.
- Une wilaya des hauts plateaux de l'Est : Sétif (faisant partie de la zone une est classée première à l'échelle Nationale) comme nous pouvons le constater à partir de la figure 1, sa production laitière a connu une évolution positive dans le temps en augmentant d'une année à une autre. Cette dernière a enregistré 306 898 x 10<sup>3</sup> litres de lait en 2015 ;
- L'augmentation dans les quantités produites par wilaya est d'ampleur variable, elle est toutefois considérable dans le cas de la wilaya de Batna qui connaît une émergence singulière dans le secteur laitier ces dernières années (Figure 1). Effectivement cette dernière a connu une évolution de 82% dans la production du lait cru entre 2006 et 2015 ;
- Comme nous permet de constater la figure 1, les wilayas de Skikda, Sidi Belabbes, Souk-Ahras et Tizi-Ouzou ont enregistré des productions relativement importantes au cours de la période analysée soit la dernière décennie, avec des quantités variant en moyenne entre 97 292 x 10<sup>3</sup> litres de lait en 2009 et 146 636 x 10<sup>3</sup> litres de lait en 2015 ;
- Nous pouvons aussi constater que les wilayas suivantes : Mila, Médéa, Oum El Bouaghi, Constantine, Djelfa, Bordj-Bouaridj, Bouira, Mostaghanem, Tlemcen et Tébessa, constituent un groupe qui se caractérise par une augmentation relative de la production laitière en 2015, puisque cette dernière atteint en moyenne pour l'ensemble des wilayas du groupe 105 120 10<sup>3</sup> litres de lait, après avoir enregistré une moyenne de 59 179 x 10<sup>3</sup> litres de lait en 2006 ;
- Le dernier groupe est constitué de wilayas n'ayant pas enregistré d'évolution significatives dans leurs productions laitiers et aussi des wilayas se caractérisant par des productions laitières relativement très faibles,

généralement situées dans la partie Sud du Pays ou nous retrouvons même des wilayas où la production laitière est absente.

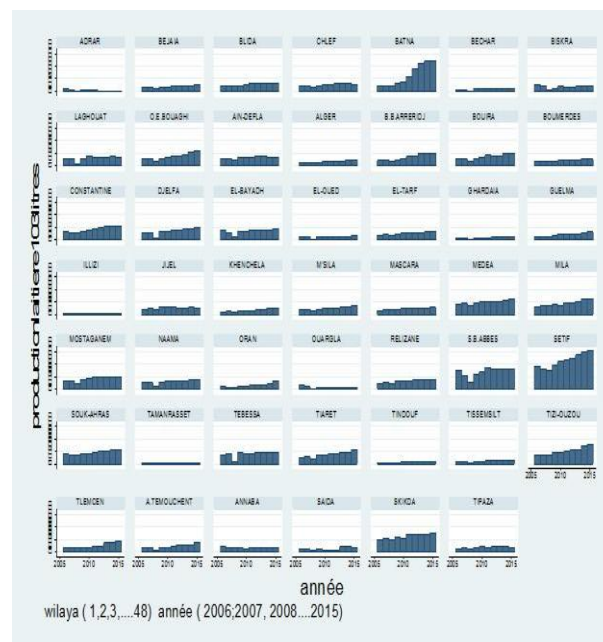
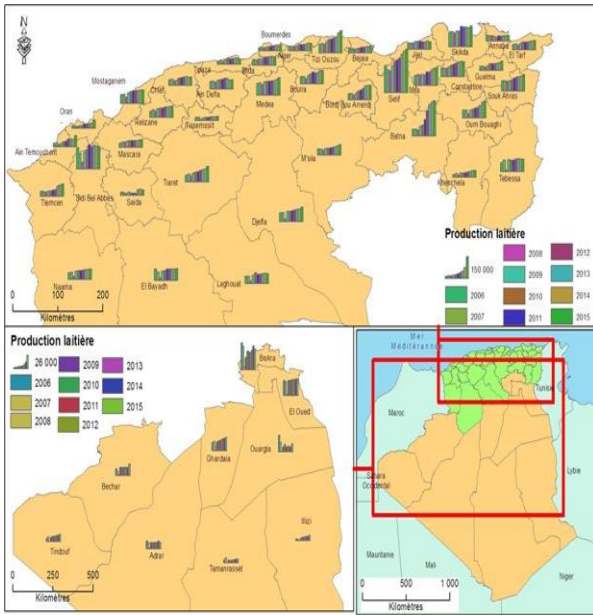


Fig 1 Production de lait cru par wilaya, année 2006 à 2015 établis à partir des données du MADR, 2015

Comme nous pouvons encore mieux cerner l'évolution de la production laitière au niveau des différentes wilayas du pays à partir de la carte numero 1, ou nous pouvons distinguer déjà les wilayas du Sud où la production laitière est insignifiante à nulle pour la période analysée, aussi la courbe retraçant l'évolution de la production laitière au niveau de la wilaya de Setif est très significative et confirme le classement de cette wilaya pour la période allant de 2006 à 2015, cette dernière c'est caractérisée par une production importante par rapport aux autres wilayas du pays et aussi par une évolution relativement importante dans le temps.



Carte 1 : Evolution de la production du lait cru par wilaya de 2006 à 2015 établis à partir des données du MADR, 2015

Nous pouvons constater la faible évolution de la production pour toutes les régions en général, la variation par rapport à l'année de référence 2006 caractérise les régions de la zone 1, et est plus perceptible au niveau des hauts plateaux Est, suivis par la région Nord-Est, les plateaux du centre, puis le Nord Est.

Les régions Ouest, ont connus des variations faibles par rapport à l'année de base la production de lait cru n'a pas enregistré des évolutions significatives et enfin pour les régions du Sud, l'évolution dans le temps de la production de lait cru n'a pas enregistrée de variations elle est restée presque la même que pour l'année de base 2006 (Figure 2).

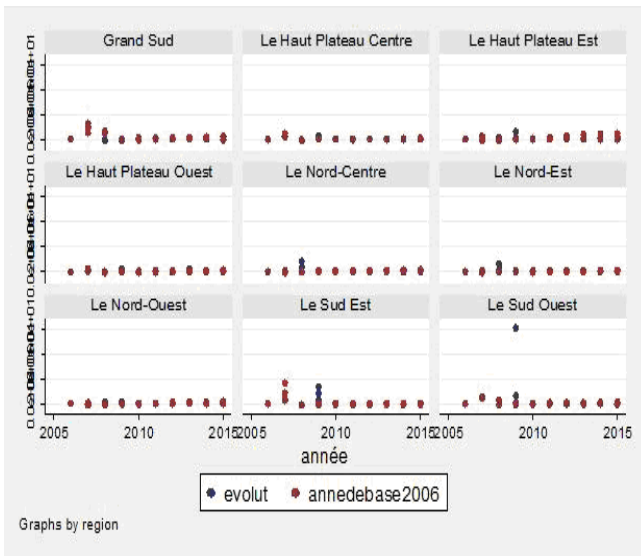


Fig 2. Évolution de la Production de lait cru par wilaya par rapport à une de base 2006 établis à partir des données du MADR, 2015

### C. Évolution des rendements laitiers

Les rendements laitiers demeurent cependant très faibles, en 2013, la production par jour et par vache était de l'ordre de 8 litres, d'après les statistiques du Ministère de l'Agriculture, et de 10 litres par vache et par jour d'après les enquêtes de terrain. Un écart qui peut s'expliquer par la dimension spatiale, le rendement national englobe toutes les régions d'Algérie, donc beaucoup plus représentatif.

La faible productivité zootechnique des élevages bovins laitiers est le résultat de la conjugaison de plusieurs facteurs en relation avec l'insuffisance et la faiblesse de l'alimentation, la conduite de l'élevage et la maîtrise technique médiocre [15].

La maîtrise insuffisante de la conduite technique des élevages est aussi à l'origine du faible niveau de rendement. Ce constat s'explique par une désorganisation de la profession agricole dont l'origine remonte au démantèlement des domaines agricoles socialistes (DAS) qui s'est faite sans qu'il y ait, pour le moins, une répartition équitable des compétences dans les collectifs d'attributaires d'où une déperdition du caractère professionnel de l'activité agricole [16].

L'adaptation insuffisante des races laitières transférées vers les conditions d'élevage différentes de leurs conditions d'origine peut aussi être avancée comme principale explication à la productivité limitée des animaux [17].

### D. Mesures de Soutien à la Production par le Fonds de l'Etat

La filière laitière a pu bénéficier d'un accroissement substantiel des aides prévues par le programme antérieur de réhabilitation et une amélioration du contenu et du suivi des actions prévues. Les Pouvoirs Publics ont accordé à la filière lait une subvention de l'ordre de 46 milliards de dinars par an. Des facilités financières pour secourir le secteur ont également été accordées sous forme de primes d'incitation à la production [18].

Plusieurs types de primes sont accordés par l'Etat, dans les différents dispositifs laitiers, touchant directement les acteurs de base de la filière (Tableau 3) :

- Prime de production : elle concerne tous les producteurs de lait cru, quelle que soit la taille de leur cheptel dont le montant est de (12 DA/l), elle représente plus de 40 % du prix de référence du lait cru payé aux producteurs.
- Prime de collecte : cette prime rémunère la collecte du lait cru (5 DA/l) et concerne à la fois l'éleveur (éleveur-collecteur), les collecteurs indépendants (agrément collecteur privé), les centres de collecte privés et enfin les laiteries collectrices (personne morale) ;

- Prime d'intégration (ou d'incorporation): cette prime (4DA/l) est destinée au transformateurs s'ils incorporent réellement le lait cru dans le processus de

fabrication du lait pasteurisé, opération qui reste difficile à contrôler au niveau de chaque laiterie par l'ONIL [19].

Pour ce qui est des primes destinées aux acteurs à l'amont de la filière locale (éleveurs, collecteurs et transformateurs), leurs montants totaux ont augmentés passant ainsi de quatre milliards de DA en 2009 à vingt-sept milliards de DA en 2012, soit environ 82 % d'augmentation en six ans. Cette augmentation n'est pas le résultat du seul gain de productivité des systèmes d'élevage et encore moins, d'une forte amélioration du taux de collecte nationale du lait cru. Elle est due plutôt à une revalorisation des primes destinées aux acteurs de base à partir de 2009 à laquelle s'ajoute le nombre grandissant de nouveaux acteurs de la filière qui adhèrent au dispositif de l'ONIL [19].

Nous pouvons constater à partir des données du tableau 3, que les montants des primes ont augmentés d'une façon remarquable de 2009 à 2010 suite au démarrage des activités de l'ONIL.

TABLEAU III

désignations	Prime de production Montant (12DA)	Prime de collecte Montant (5DA)	Prime d'intégration Montant (4 DA)	TOTAL
2009	2 815 776	1 173 240	938 592	4 927 608
2010	18 927 372	7 886 405	6 309 124	33 122 901
2011	6 179 733	4 431 866	2 533 149	13 144 748
2012	4 785 295	4 534 339	3 466 493	12 786 127
2013	10 628 710	9 295 754	8 785 205	28 709 669
2014	12 405 516	11 574 444	3 783 452	27 763 412

Evolution des Primes de Soutien de 2009 à 2015 (ONIL, 2015)

Entre 2009 et 2014, le montant global des primes se répartit de la façon suivante :

- 47% pour les producteurs de lait cru ;
- 32% pour les collecteurs et les centres de collecte ;
- 21% pour les transformateurs.

Toutefois, Il existe aussi d'autres subventions pour l'investissement à la ferme octroyées aux éleveurs qui disposent de plus de 6 vaches, ces derniers peuvent bénéficier d'un financement pour des équipements d'irrigation, des primes de 5000 dinars algériens par hectare pour la production fourragère, ainsi que des primes pour la construction de silo et pour la production d'ensilage.

En plus des promotions de l'investissement à la ferme, la prise en charge globale de l'insémination artificielle au niveau des exploitations est appliquée depuis une décennie déjà.

## VI. Estimation et Analyse des Résultats de la Variable Production du Lait Cru

À travers une analyse empirique de certains segments de la filière laitière en Algérie, nous nous attelons à identifier l'impact des variables principales (impact direct) notamment, les superficies fourragères

et le nombre des effectifs des vaches laitières sur la production laitière.

L'évaluation empirique de cet impact est quand bien même difficile à cerner car elle nécessite la disponibilité de données sur les individus (dans notre cas les wilayas) partant du nombre d'exploitations au niveau de chaque wilaya, des données microéconomiques (inputs/outputs), de la valeur ajoutée jusqu'à la productivité des exploitations.

Nous avons été contraints d'étudier l'évolution de la production au niveau de quarante et une (41) wilayas, sept wilayas sont étés exclues de l'analyse à cause de l'absence de l'activité de la collecte du lait cru au niveau de ces dernières, (données du service des statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural : MADR).

Pour mener à bien notre réflexion, une présentation de la structure générale, typologie et méthodes d'estimation des modèles économétriques en données de panel s'avère nécessaire.

Pour postuler ensuite, grâce à une application empirique à une étude des résultats issus de l'analyse des variables. Les facteurs explicatifs seront estimés suivant des modèles en données de panels (modèles à effets fixes et modèles à effets aléatoires), qui seront appliqués et construits à cet effet. Ce type de modèle possède l'avantage de la prise en compte de l'hétérogénéité des wilayas dans la modélisation, et de déceler la signification des variables retenus.

La lecture des résultats de la statistique **F** avec (N-1, NT-N-K-1) degré de liberté, La statistique de Fisher « F (3, 366) =24.47, la probabilité (P. value) de F=0.000 inférieure au seuil de 0,005 ». (Nous rejetons l'hypothèse nulle ( $u_i = 0$ ), nous déduisons qu'il y a des effets individuels (le panel à une structure à effets individuelles). Ce qui confirme l'hétérogénéité des individus (wilayas). Le tableau 4, résume les résultats d'estimation des modèles.

Tableau 4: résultats d'estimation de modèle (Résultats obtenus à partir des données du MADR avec le Logiciel Stata version 12)

Méthode d'estimation	MCO			MEF			MEA		
	T(année)	Superficie fourragère	Nombre de vaches laitières (VL)	T(année)	Superficie fourragère	Nombre de vaches laitières (VL)	T (année)	Superficie fourragère	Nombre de vaches laitières(VL)
Coefficient (paramètres estimés)	0.2105	0.0103	0.2739	0.2105	0.0103	0.2739	0.2634	1.21E-06	0.0000103
Probabilité de statistique T de student (p-value)	-0.0024	-0.00265	0.01861	-0.0024	-0.00265	-0.01861	0.0021	-0.00436	0.0001
**La probabilité de la statistique F	0.0000								
**La probabilité de la statistique F	0.0000								
R <sup>2</sup> corrigé	0.8623								
Test de Hausman	0.0000								
Observations (N*T)	410			410			410		
Nombres de groupe (Wilaya)	41			41			41		
-Dans les parenthèses on donne l'écart -types des paramètres -MCO pour les données en panel le test WHITE – écarts-type consistants et covariance * F test that all $u_i=0$ : la statistique $F(40,366) = 24.47$ **la statistique $F(3,366) = 165.17$ signification global de modèle La « p-value » est une probabilité (entre 0 et 1) qui indique la probabilité sous $H_0 : u=0$ d'obtenir la valeur trouvée. Ainsi, si le « p-value » est sous le $\alpha$ désiré (5%), on rejette l'hypothèse nulle. Une « p-value » de 0.0000 rejette très fortement l'hypothèse.									

Les résultats d'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) et le modèle à effet fixes (MEF) montrent que les coefficients associés à la variable nombre de vaches laitières (VL), et à la variable effet temps (T), sont statistiquement significatifs leurs Plus-values respectives sont < à 5%. En outre les superficies fourragères (SF) présentent un effet non significatif sur la croissance de la production laitière. (P-value > à 5%). Le coefficient de détermination R<sup>2</sup> ajusté est égale 0.87, ce qui explique l'importance des variables explicatives dans le modèle (leurs P-value respectives < à 5%).

Nous remarquons que l'estimation de la variable production du lait cru en fonction des variables explicatives de par le modèle à effets aléatoires sont significatives, P-values inférieure au seuil de 5%. Sauf que les coefficients des paramètres ne sont pas les mêmes avec le modèle des moindres carrés ordinaires et le modèle à effets fixes.

A. Nous devons dans cette étape choisir quelle modélisation se prête le mieux à nos données.

En appliquant le test de Hausman qui permet de choisir entre l'estimateur à effets fixes et l'estimateur à effets aléatoires, nous constatons que les deux modèles conduisent à des estimateurs non identiques vu que les valeurs des paramètres estimés pour les variables :

année (T), superficies fourragères (SF) et nombres de vaches laitières (VL) ne sont pas égales pour les deux modèles.

De la différence entre ces deux modèles résulte que le test de Hausman réfute l'hypothèse d'absence de corrélation entre le terme aléatoire  $u_i$  et les variables explicatives du modèle (Plus-value <5%). Ce qui nous conduit à conclure que les estimateurs du modèle à effets aléatoires (erreurs composées) sont biaisés. Il est préférable dans ce cas précis, de retenir ceux du modèle à effet fixes qui sont plus fiables.

Nous constatons que l'effet individuel (wilaya) est fixe, donc l'hétérogénéité de l'espace économique et les caractéristiques de chaque wilaya expliquent aussi le comportement de la variable dépendante (production du lait) et les variables explicatives : Un effet qui ne varie pas dans le temps, mais qui varie d'une wilaya à une autre (niveau de confiance de 95%).

L'analyse des résultats des coefficients estimés du modèle à effets fixes, nous permet aussi de constater que durant la période d'étude de 2006 à

2015, il y a eu une évolution en moyenne (croissance nationale) de 21,05 % pour la production du lait cru et 27,3 % pour les effectifs de vaches laitières.

Alors que le niveau de production mesuré, n'a pas souffert d'une modification importante (21,05%) au cours de cette même période (2006-2015) comparé aux subventions allouées par les pouvoirs publics aux différents acteurs de la filière laitière. Toutes choses égales par ailleurs. [20]

Pour ce qui est des effectifs des vaches laitières, l'évolution est loin des résultats escomptés. Quant à la variable représentant les superficies fourragères (SF), elle n'est pas du tout significative, dans l'explication de la variable dépendante. Cela indique que pour l'analyse pour la période allant de 2006 à 2015, la superficie fourragère n'a pas un effet significatif sur la production du lait cru.

## VII. Conclusion

En prétendons apporter une contribution fondée sur des connaissances théoriques et de mobiliser de nouvelles idées pour ouvrir des débats visant à aider les responsables à identifier les atouts et les faiblesses de la filière et surtout à mieux cerner les politiques adaptées régissant l'activité économique, telle que la politique d'incitation à la production laitière et les mesures prises par les décideurs dans ce sens.

Dans ce contexte nous sommes penchés en particulier sur l'examen des caractéristiques propres non observées de chaque wilaya et qui influencent le

développement de la filière en tenant compte de l'hétérogénéité du territoire.

Nous avons essayé de mettre en lumière l'évolution de la production laitière et d'analyser le comportement de cette variable et son évolution, à la fois sur le plan théorique et sur le plan empirique.

Nous avons pu procéder à une analyse dynamique de l'hétérogénéité des wilayas par une modélisation économétrique grâce à la structure des données de panel en double dimension, qui constituent un atout majeur. En effet, si les données en séries temporelles permettent d'étudier l'évolution des relations dans le temps, elles ne permettent pas de contrôler l'hétérogénéité entre les wilayas. A l'inverse, les données en coupes transversales permettent d'analyser l'hétérogénéité entre les individus mais elles ne peuvent pas tenir compte des comportements dynamiques, puisque la dimension temporelle est exclue du champ d'analyse.

Il s'agit également de proposer une réponse aux questions posées par l'intégration de la variable spatiale dans les approches d'économie rurale, de montrer comment l'analyse de la proximité favorise une meilleure compréhension des phénomènes agricoles et agro-alimentaires et modifie la manière même d'en rendre compte en élargissant le champ d'action vers la prise en compte des phénomènes de voisinage [21].

#### Abréviations

- ONIL** : Office National Interprofessionnel du lait  
**MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural  
**ENSA** : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie  
**CNIS** : Centre National de l'Informatique et des Statistiques des douanes  
**ONS** : Offices National des Statistiques  
**CNIS** : Centre National de l'Informatique et des Statistiques des douanes  
**FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture  
**ITELV** : Institut technique d'élevage  
**BLM** : Bovin laitier moderne

#### REFERENCES

- [1]. MADR., (2015) : Direction de la programmation des investissements et des études économiques. Etude sur les prévisions et tendances des productions des principales filières agricoles. Phase 3 : Analyse de la situation globales et synthèse de la filière lait, 2015
- [2]. ONIL., Office interprofessionnel du lait ; fichier : liste des éleveurs livreurs lait globale.2009-2015
- [3]. ONS : Evolution Du Commerce Extérieur De L'Algérie Par Groupes D'utilisation Période: Années 2006 à 2010.
- [4]. CNIS (CENTRE NATIONAL DE L'INFORMATIQUE ET DES STATISTIQUES)., (2015) : Statistiques des Douanes Algériennes. Alger : CNIS. [www.douane.gov.dz](http://www.douane.gov.dz) La Douane. 2013, 2014,2015.
- [5]. SADAOUI. M., (2015) : Thèse De Doctorat En Sciences, le choix de localisation des activités économiques en Algérie. Approche : Analyse spatiale et sectorielle en données de panel. Période (2001-2010). Présentée et soutenue à l'ENSSEA.
- [6]. HAUSMAN. J, HALL. B et GRILICHES. Z., (1984) : «Econometrics Models for Count Data with an Application to the Patents-R et D Relationship » nber.org. 1984.
- [7]. POLESE. M et MARTIN. R., (1999) : La dynamique spatiale des activités économiques au Québec. Analyse pour la période 1971-1991 fondée sur un découpage «centre-périphérie». De géographie du Québec Volume 43, numéro 118, Département de géographie de l'Université Laval 1708-8968.
- [8]. MADR., (DSASI): Statistiques agricoles, superficies et production, Séries A et B : 2009, 2010, 2011, 2012, 2013,2014. 2015 (1).
- [9]. MANSOUR. L., (2015) : Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait : effet de l'alimentation. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, université Ferhat Abbas Sétif 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 190p.
- [10]. AMELLAL. R., (2007) : « La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance ». In : Revue : MAGVET n°58. Pp: 19-20.
- [11]. KAOUICHE-ADJALANE. S., (2015) : « Etude de l'évolution des pratiques d'élevage de bovins laitiers sur la qualité hygiénique et nutritionnelle du lait cru collecter dans la région centre d'Algérie ». Thèse de Doctorat en Sciences, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), Alger.2015.
- [12]. EDDEBBARH. A., (1989) : « Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier ».In : Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéennes n° 6, 123-133.
- [13]. NEDJRAOUL., Profil Fourrager. In: <http://www.fao.org/AG/AGP/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm>. 2001
- [14]. MADR., MADR., (2009) : (DRDPA) : Analyse globale des filières, filière lait. pp : 11-15.mai, 2009.
- [15]. MAKHLOUF « La politique laitière algérienne : entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation ».In : NEW MEDIT. n°1. Pp. 12-23.2015.
- [16]. DJERMOUN N et CHEHAT F., (2012) : Le développement de la filière lait en Algérie: de l'autosuffisance à la dépendance. Livestock Research for Rural Development. Volume 24, Article 22.
- [17]. DJEBBARA A., (2008) : Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb : Actes du quatrième atelier régional, 26-28 mai2008, Mostaganem, Algérie.
- [18]. BELKHEIR B., (2010) : Impact du Fond National de Régulation et de Développement Agricole (FNDA) sur le développement durable du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister. ENSA Alger. 173p.
- [19]. ONIL., (2015) : Office interprofessionnel du lait ; fichier : liste des éleveurs livreurs lait globale.2009-2015
- [20]. REQILLART.V et BOUAMRA-M., (2000) : current contact information and listing of economic research of this author provided by RePEC/IDEAS. ... "Quality standards versus nutritional taxes: Health and welfare impacts with strategic firms," TSE Working Papers 15-594, Toulouse School of Economics (TSE)... Sebastian
- [21]. BEN-ARFA. N et al.5.2009., *Dynamiques spatiales de la production agricole en France* ».In : « *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* ». Pp. 807-834. DOI 10.3917/revue.094.0807.2009.