

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des sciences agronomiques

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme

De MASTER ACADEMIQUE EN NUTRITION ANIMALE ET PRODUITS ANIMAUX

THEME

**Caractéristiques des additifs alimentaires utilisés en
alimentation animale en Algérie (Régions de l'Est)**

Réalisé par :

AIMENE Hayette

Devant le jury :

Président : Mr KADI Si A.

Maître de conférences

U.M.M.T.O.

Promoteur : Mr BERCHICHE M.

Professeur

U.M.M.T.O.

Examineur : Mr MOUHOUS A.

Maître assistant

U.M.M.T.O.

Année Universitaire 2014-2015

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie avant tout le « Bon Dieu » pour la chance qu'il m'a donné de continuer mes études et le courage afin de réaliser ce travail.

Nous sommes particulièrement honorée et ravie que M^r **KADI SI A.**, maître de conférences à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou ait accepté de présider notre jury de soutenance.

On est profondément reconnaissante à notre promoteur M^r **BERCHICHE M.**, professeur à l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou d'avoir assuré notre encadrement et dirigé ce travail avec rigueur, pour ses conseils précieux et son intérêt certain pour ce travail, avec tout notre respect. Merci à vous.

On tient à remercier plus que vivement M^r **MOUHOUS A.**, maître-assistant à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour ses conseils judicieux et son aide précieuse afin de réaliser ce travail. Pour sa grande disponibilité et l'honneur qu'il nous fait en acceptant de juger ce travail.

Un très grand merci à M^r **CHOUAKI S.**, Directeur adjoint de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (I.N.R.A.A.), pour son encouragement et la chance qu'il m'a donné pour continuer mes études. Et merci à M^r **TARIKT A.E.**, directeur du centre de recherche I.N.R.A.A d'Oued-Ghir, pour sa tolérance et sa compréhension pour mes absences pour réaliser les enquêtes sur terrain.

Que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail soient assurées de notre profonde considération.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :Le système de l'alimentation animale.

Figure 2 : Processus de fabrication d'un aliment composé.

Figure 3 : Démarche d'investigation.

Figure 4: Schéma de l'utilisation des additifs alimentaires.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les différents organismes visités.

Tableau 2 : liste des différents additifs et supplémentation alimentaire importés par l'Algérie au cours des deux années 2013 et 2014.

Tableau 3 : Les différents additifs importés par l'ONAB.

Tableau 4 : Les différents additifs importés par SANVITAL.

Tableau 5: Les différents additifs utilisés par l'ONAB ainsi que leurs doses incorporés dans l'aliment Démarrage /Croissance du poulet de chair.

Tableau 6 : Les différents additifs et leurs doses incorporés par NUTRIVAL dans l'aliment destiné au poulet de chair pour la phase Démararge/Croissance.

Tableau 7 : Les différents additifs prescrits par les vétérinaires

LISTE DES ABREVIATIONS

AFC : Antibiotiques Facteurs de Croissance

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

AG : Acide Gras

B.H.A : ButylHydroxyAnisol

B.H.T : ButylHydroxyTuloène

CAA : Complexe AgroAlimentaire

CCE : Commission de la Communauté Européenne

CE : Communauté Européenne

CEE : Communauté Economique Européenne

CLA : Acide Linoléique Conjugué

CMV : Complément Minéralo-Vitaminé

DJA : Dose Journalière Admissible

DSA: Direction des Services Agricoles

ED: Energie Digestible

EFSA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

EM: Energie Métabolisable

EPE: Entreprise Publique à caractère Economique

ESB: Encéphalite Spongiforme Bovine

FAO: Food and Agriculture Organisation

FEEDAP : Groupe Scientifique sur les Additifs et Produits ou substances utilisés en alimentation animale

FVOM: Farine de Viande et Os de Mammifère

GAC: Groupe Avicole Centre

GAE: Groupe Avicole Est

GAO: Groupe Avicole Ouest

GMQ: Gain Moyen Quotidien

HE: Huiles Essentielles

IAA: Industrie Agro-Alimentaire

IC: Indice de Consommation

IFIF: Fédération Internationale des Industries de l'Alimentation Animale

JECFA : Comité Joint d'Expert sur les Additifs Alimentaire

LMR: Limite Maximale de Résidu

MADR: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

MS: Matière Sèche

ONAB: Office National Aliment Bétail

UE : Union Européenne

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	01
------------------------------------	-----------

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : ALIMENTATION ANIMALE

I-1-Importance de l'alimentation animale	03
I-1-1- Importance nutritionnelle	03
I-1-2- Importance économique	03
I-2-Particularités anatomiques et digestives des animaux d'élevage.....	03
I-2-1- Cas des ruminants	04
I-2-2- Cas des monogastriques	05
I-2-2-1- La volaille	05
I-3- Industrie de l'alimentation animale.....	06
I-3-1- Place et rôle des principaux acteurs dans l'industrie de l'alimentation animale.....	06
I-3-2- Processus de fabrication d'un aliment composé	08
I-3- 3- industrie de l'alimentation animale en Algérie	09

Chapitre II: LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

II-1-Définition des additifs alimentaires.....	11
II-2- Classification des additifs alimentaires en alimentation animale.....	11
II-2-1-LES ADDITIFS TECHNOLOGIQUES	
II-2-1-1-Les conservateurs et antioxydants	12
1) Les conservateurs	12
2) Les antioxydant	12
II-2-1-2- Les émulsifiants et les stabilisants.....	12
II-2-1-3- Les épaississants et les gélifiants.....	13
II-2-1-4- Les liants.....	13
II-2-1-5- Les Correcteurs d'acidité.....	13
II-2-1-6- Les additifs pour l'ensilage.....	13

SOMMAIRE

II-2-1-7- Les substances destinées à réduire la contamination des aliments pour animaux par les mycotoxines (Capteurs de mycotoxines)	13
II-2-1-8- Les enzymes	14
II-2-2- LES ADDITIFS SENSORIELS	
II-2-2-1- Les colorants	14
II-2-2-2- Les substances aromatiques	14
II-2-2-3- Les huiles essentielles	15
II-2-3- LES ADDITIFS NUTRITIONNELS	
II-2-3-1- Vitamines, provitamines et substances à effet analogue chimiquement bien définies	15
II-2-3-2- Les composés d'oligo-éléments	15
II-2-3-3- Les acides aminés, leurs sels et produits analogues	16
II-2-4- LES ADDITIFS ZOOTECHNIQUES	
II-2-4-1- Les probiotiques	16
II-2-4-2- Les prébiotiques	16
II-2-5- LES COCCIDIostatIQUES ET LES HISTOMONostatIQUES	16
II-3- Les conditions d'autorisation d'un additif alimentaire	17

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

III-1- Impact de l'utilisation des additifs sur les performances zootechniques et sur les qualités des productions animales	18
III-1-1- Effet des antibiotiques	18
III-1-2- Effet des anticoccidiens	19
III-1-3- Effet des enzymes	20
III-1-4- Effet des phytobiotiques	21
III-1-5- Effet des Probiotiques	23
III-1-6- Effet des acides aminés protégés	24
III-2 – Impact des additifs sur la santé humaine et sur l'environnement	24

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre IV : MATERIELS ET METHODES

IV-1 Les objectifs de l'étude	26
--	-----------

SOMMAIRE

IV-2 Présentation de la zone d'étude

IV-2-1- Situation géographique et administrative de la wilaya de Bejaia.....26

IV-2-2- Situation géographique et administrative de la wilaya de Sétif26

IV-2-3- Situation géographique et administrative de la wilaya de Batna.....27

IV-3- Démarche méthodologique27

IV- 3-1- Formulation du sujet et le choix de la région d'étude28

IV- 3-2- L'élaboration d'un questionnaire29

IV- 3-3- Choix de région29

IV-3-4- Déroulement des interviews30

Chapitre V : RESULTATS ET DISCUSSION

V- Dépouillement et analyse des données des enquêtes de terrain32

V-1-L'Importation des additifs alimentaire par l'Algérie.....32

V-1-1- Les données statistiques du CNIS32

V-1-2- Les importateurs d'additifs alimentaires34

V-1-2-1- L'ONAB.....34

V-1-2-2- Les importateurs privés.....35

1-Sarl SANVITAL (Béjaia).....35

2-Sarl TOBNA TRADE-Batna..... 36

V-2- Les unités de fabrication d'aliment

V-2-1-L'ONAB d'Elkseur(UAB).....36

V-2-2-Sarl NUTRIVAL-Béjaia.....37

V-3-Les cabinets vétérinaires41

V-4-Les éleveurs.....43

CONCLUSION45

Références bibliographiques

Annexes

L'alimentation animale conditionne directement les performances ainsi que la santé des animaux et donc a fortiori la qualité de leurs productions. En ce sens, les aliments pour animaux constituent le poste de dépenses le plus élevé de l'élevage, environ 60 à 70% (Sauvant, 2005). L'aliment industriel a été introduit dans les élevages intensifs et a permis d'atteindre de meilleures performances de production.

Aujourd'hui, et partout dans le monde Les productions animales font face à de nouveaux challenges. La demande en produits animaux augmente rapidement en relation avec l'accroissement de la population de la planète et l'élévation du pouvoir d'achat. De ce fait, l'alimentation animale fait appel à des produits plus ou moins élaborés appelés « additifs ». Ces nouveaux ingrédients sont des produits ayant un effet favorable sur les aliments auxquels ils sont incorporés ainsi que sur les productions animales et capables d'améliorer l'efficacité des rations et d'améliorer les performances de croissance et de maintenir une bonne santé des animaux. Les productions animales doivent également répondre aux exigences croissantes des consommateurs vis-à-vis de la qualité des produits. Dans ce contexte l'accent est mis davantage sur la protection de la santé humaine et animale ainsi que, dans une certaine mesure, sur la protection de l'environnement.

Dans les pays développés, l'utilisation de ces additifs est strictement réglementée et font l'objet d'une autorisation pour pouvoir être ajoutés dans les aliments. En effet, lorsque ces additifs sont mal utilisés ou distribués en quantité importante, ils sont susceptibles d'exercer des effets nocifs sur les animaux et surtout sur l'homme, consommateur de produits animaux : toxicité, effets allergènes cancérigènes et résistance accrue des microbes aux antibiotiques. Cette réglementation a pour objet une amélioration du bien-être des animaux, une réduction des risques pour le consommateur et la protection de l'environnement. En effet, le respect des conditions de production et d'emploi des additifs aux aliments des animaux est assuré en amont par le contrôle de la fabrication des additifs et des aliments, en aval par le contrôle des produits d'origine animale.

En Algérie, l'industrie des aliments du bétail fonctionne sur la base de matières premières importées qui constituent l'essentiel de la structure des aliments composés. En effet, l'ouverture de l'Algérie sur le marché mondial, a favorisé l'avènement des opérateurs qui activent dans le domaine d'importations de ces matières premières ainsi que des additifs utilisés en alimentation animale dans diverses régions du monde. Néanmoins,

actuellement, la situation ou les conditions de l'utilisation de ces différents additifs restent assez mal connues.

C'est dans ce contexte que nous avons mis en œuvre notre investigation pour caractériser l'utilisation des différents additifs utilisés dans l'alimentation animale en Algérie et leur traçabilité. Cette étude porte sur la situation et les caractéristiques de l'utilisation des différents additifs en alimentation animale et le comportement des acteurs activant dans ce domaine dans la région Est de l'Algérie.

Notre mémoire comporte deux parties : une étude bibliographique portant sur l'importance et l'industrie de l'alimentation animale et sur les différents additifs utilisés en alimentation animale et leur impact sur la qualité des produits animaux. La deuxième partie est consacrée à la mise en évidence des caractéristiques de l'utilisation des différents additifs en alimentation animale dans les régions Est d'Algérie, à travers les différentes enquêtes menées auprès des importateurs, des fabricants d'aliment, des cabinets vétérinaires et des éleveurs.

I-1-Importance de l'alimentation animale**I-1-1 Importance nutritionnelle**

Il est bien connu que l'alimentation possède une influence sur l'état de santé des animaux d'élevage. En effet, les situations de carence nutritionnelle altèrent les performances, elles fragilisent les organismes et les rendent plus sensibles aux agents pathogènes. Les situations d'excès peuvent également aboutir à des troubles métaboliques (ex. foie gras hémorragique des poules pondeuses lié à des régimes trop riches en énergie). Certaines périodes physiologiques nécessitent un suivi alimentaire précis et précautionneux pour éviter ces désordres métaboliques (ex : toxémie de gestation des ovins et caprins prolifiques...)(Sauvant et al, 2000).

I-1-2- Importance économique

Leprix de l'alimentation animale constitue l'élément le plus important dans le coût de production des producteurs de bétail et de volaille. Selon l'espèce, il représente une proportion allant jusqu'à 55 à 75 % du coût total. L'éleveur doit donc assurer une "gestion serrée" de toutes les activités liées à l'alimentation de son cheptel. Ces activités s'articulent autour d'un maillon central, l'animal, dont l'efficacité biologique de transformation détermine largement la rentabilité de l'élevage. De ce fait, les rations actuelles visent toutes à la fois un strict respect de l'équilibre alimentaire et un prix minimum (Sauvant et al., 2000 et Sauvant, 2005).

I- 2-Particularités anatomiques et digestives des animaux d'élevage

L'alimentation qui est le premier poste intervenant dans le prix de revient a beaucoup évolué grâce d'une part à une meilleure connaissance de la physiologie et du métabolisme des animaux et d'autre part par une évaluation plus précise de la qualité des matières premières alimentaires (Larbier et Leclercq, 1992).

Les activités de l'organisme animal sont à l'origine d'une dépense ou d'un besoin en énergie, en protéines, en minéraux et en vitamines. La base de l'alimentation rationnelle est d'assurer par les apports alimentaires recommandés la couverture de ces besoins : les aliments doivent apporter à l'animal tous les constituants nécessaires au bon

fonctionnement de l'organisme ce qui correspond aux besoins d'entretien et éventuellement à la réalisation des productions : croissance, engraissement, gestation, lactation et ponte. Il s'agit donc de fournir à l'animal en quantité suffisante un apport nutritif équilibré (Drogoul, 2004). Et il n'est pas nécessaire de chercher à couvrir "au jour le jour" ces besoins, mais par contre il est nécessaire de définir une stratégie des apports à respecter au cours du cycle de production.

Les espèces animales domestiques diffèrent largement du point de vue de leur aptitude à transformer l'énergie et les protéines contenues dans les aliments en produits commercialisés. Cette efficacité de la transformation est en particulier plus élevée pour les monogastriques que pour les ruminants (Sauvant, 2005).

I-2-1- Cas des ruminants

Les ruminants sont adaptés pour valoriser des fourrages (teneur en paroi végétale importante, 40 à 80 % de la MS ; fibres importantes). La régulation de leur ingestion est essentiellement physique : c'est la capacité volumique du tube digestif et le travail masticatoire (maximum 16 h/j) qui limitent l'ingestion. Plus un fourrage est fibreux et riche en paroi végétale et moins il est digéré (Sauvant, 2005). Il s'ensuit des particularités du métabolisme énergétique dont l'élément essentiel n'est plus le glucose mais le mélange d'acides gras volatils absorbé au niveau du rumen-réseau (60% à 80% de l'énergie absorbée) (Drogoul, 2004).

La panse, cet organe placé en début de digestion constitue un vaste fermenteur où prolifèrent des milliards de microorganismes (bactéries, protozoaires...) qui dégradent les protéines alimentaires pour élaborer leur propre substance et transforment les éventuels excès d'azote par rapport à leurs besoins en NH_3 qui est perdu par voie urinaire. Les protéines élaborées par ces microorganismes sont d'excellente qualité (profil en acides aminés très proche des protéines animales) et représentent en moyenne les 2/3 des acides aminés absorbés par les ruminants pour produire des protéines laitières ou corporelles. De ce fait, ces acides aminés qui sont absorbés au niveau de l'intestin grêle ont deux origines : alimentaire et microbienne, ce qui confère aux ruminants une relative indépendance vis-à-vis des sources azotées de la ration, il en est de même pour les vitamines B synthétisées par les microbes (Drogoul, 2004).

Concernant les matières grasses, il existe une hydrogénation puissante des acides gras dans le rumen. En conséquence, les matières grasses des dépôts ou du lait sont peu influencées par l'alimentation et elles sont particulièrement riches en acides gras saturés et à point de fusion plus élevé ce qui présente un impact sur la malléabilité (graisses dures) et la digestibilité (plus faible) (Sauvant, 2005).

I-2-2-Cas des monogastriques

I-2-2-1-La volaille

Les animaux monogastriques comme le poulet de chair, règlent en grande partie leur consommation d'aliment de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques. Leur ingestion est essentiellement régulée de façon métabolique, l'accroissement de la concentration énergétique de l'aliment entraîne donc toujours une réduction de l'ingestion. La consommation est influencée aussi par la teneur en protéines du régime, en cas de subcaréance, les poulets tendent à surconsommer de l'aliment pour tenter par ce moyen d'assurer tout de même une ingestion suffisante d'acides aminés (Blum, 2002 cités par Ouarest, 2008). Principalement, dans le cas des animaux monogastriques, une attention est portée sur l'équilibre des acides aminés essentiels. Lorsqu'il y a carence en un acide aminé, les protéosynthèses corporelles sont diminuées, les performances altérées et les carcasses deviennent plus grasses. Ainsi, il importe de pouvoir tenir compte de la teneur du régime en certains acides aminés essentiels (lysine, méthionine, tryptophane, thréonine, etc.), en protéines brutes (12 à 25 % de la matière sèche ingérée selon l'espèce animale) et du type de production.

La digestion chez les monogastriques respecte les structures moléculaires des acides gras. En conséquence la composition en acides gras des matières grasses corporelles est influencée par celle des lipides ingérés. La composition des matières grasses des produits animaux monogastriques est donc beaucoup plus « malléable » par l'alimentation. On peut également chercher, par la composition des lipides alimentaires, à améliorer la teneur en acides gras essentiels des produits tels que les œufs (Sauvant, 2005).

L'alimentation des volailles est en général une alimentation de masse, utilisant des régimes complets et équilibrés, calculés grâce à la formulation (Drogoul, 2004).

En raison des synthèses abondantes de vitamines du groupe B dans le rumen et le caecum, les risques de carence peuvent être considérés comme tout à fait improbables, sauf chez les animaux à niveau de production élevé, jeunes en croissance rapide et femelles en début de lactation. Alors la supplémentation des régimes en minéraux et en vitamines est une pratique constante, incluant le plus souvent de larges marges de sécurité (Drogoul, 2004). On utilise en général des mélanges adaptés à chaque espèce et qui sont incorporés à l'ensemble du régime à raison de 1 à 2 % en moyenne.

I-3- Industrie de l'alimentation animale

L'alimentation animale joue un rôle déterminant dans l'industrie alimentaire mondiale et permet de produire partout dans le monde, des denrées alimentaires d'origine animale d'une manière économiquement viable. Ces aliments peuvent être fabriqués soit par des entreprises industrielles, soit par simple mélange sur le lieu de production (FAO et IFIF, 2013).

I-3-1-Place et rôles des principaux acteurs dans l'industrie de l'alimentation animale

Dans le secteur de l'alimentation animale intervient un grand nombre de structures et d'agents économiques (agriculteurs et éleveurs, organismes stockeurs, transformateurs, transporteurs, IAA, négociants et chargeurs, firmes d'aliments composés) qui ont tous des objectifs propres, mais dont les résultats économiques sont très interdépendants (**Figure 1**).

Cinq acteurs principaux sont à considérer :

- **La production** : Chaque exploitation agricole constitue en soi un système complexe d'élaboration de produits. Chaque exploitant agit en fonction de ses propres objectifs économiques et familiaux, c'est ainsi que les aliments offerts aux animaux sont produits sur l'exploitation (fourrages, co-produits de cultures, matières premières concentrées) ou sont achetés à l'extérieur (aliments composés, co-produits de l'agro-industrie) ;

- **L'industrie des aliments composés** s'approvisionne en matières premières sur le marché national ou international, c'est une grande utilisatrice de céréales ; qui représentent 40 à 50 % des ingrédients des formules et de leurs co-produits. Le rôle de cette industrie est devenu fondamental dans l'alimentation des monogastriques, mais reste

plus limité dans celle des herbivores pour lesquels les fourrages restent prépondérants(Sauvant et al.,2000 ; Larousse agricole, 2002) ;

- **Les Industries agricoles et alimentaires** telles que la meunerie, la Trituration, l'amidonnerie ou la sucrerie, qui fournissent des quantités croissantes de co-produits utilisés comme ingrédients par le secteur de l'alimentation animale en complément des céréales ;

- **Les industries chimiques et pharmaceutiques** (de synthèse ou de fermentation) ont également un rôle de fournisseur pour l'alimentation animale, soit au niveau des acides aminés industriels (surtout lysine et méthionine, mais aussi thréonine et tryptophane) soit au niveau des additifs, oligo-éléments et antibiotiques. L'ensemble de ces produits est généralement utilisé sous forme de prémélanges (ou prémix) incorporés à environ 1 % dans les aliments composés,

- **La recherche, le développement, la formation et les administrations** Constituent un pôle d'action et de régulation essentiel au progrès dans les filières animales(Sauvant et al.,2000).

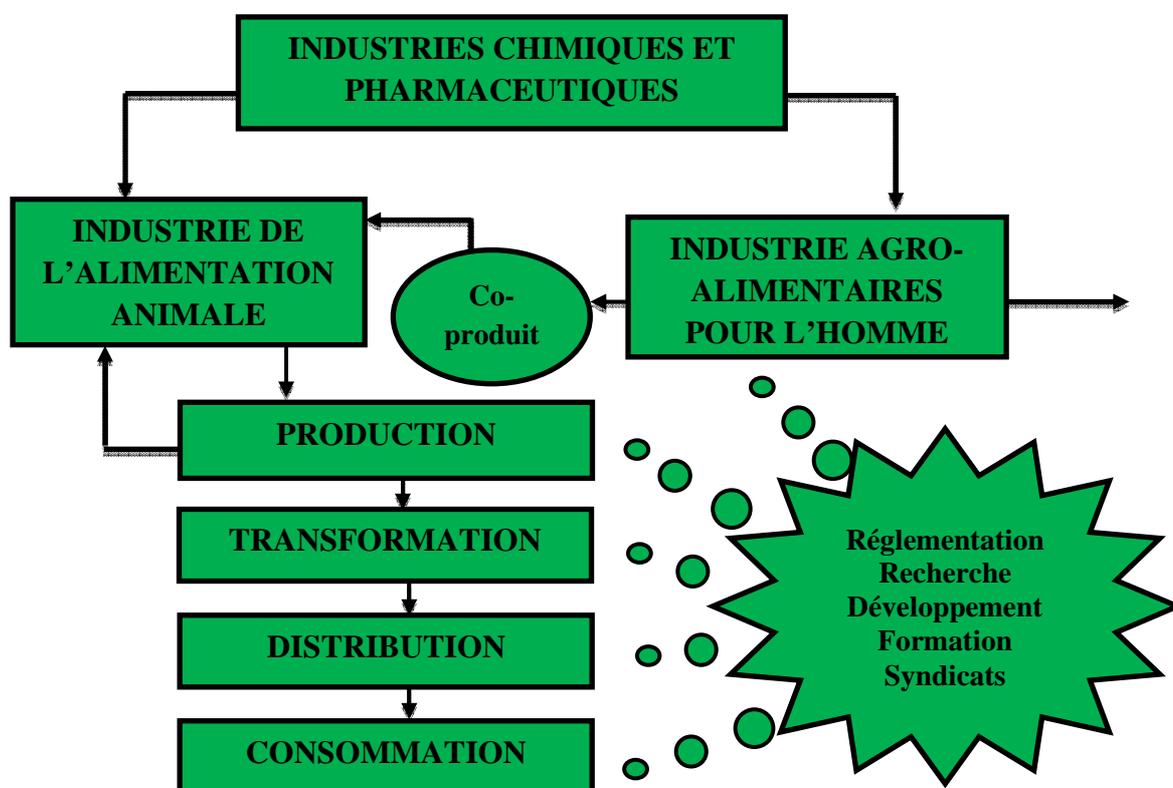


Figure 1 : Le système de l'alimentation animale

Source : Sauvant et Dronne (2000).

I-3-2-Processus de fabrication d'un aliment composé

L'industrie de l'alimentation des animaux d'élevage s'est principalement développée depuis unecinquante d'années, parallèlement à la rationalisation des activités d'élevage. A l'origine, laplupart de ces entreprises étaient centrées sur une activité de meunerie. On distinguegénéralement des firmes intégrées qui réalisent toutes les fonctions de cette activité industrielle (ycompris la fabrication du prémix = mélange minéral et vitaminique) et des firmes services qui produisent ce prémix et le fournissent en même temps que d'autres services (activités Recherche& Développement, conseils, formulation...) à un ensemble de concessionnaires (Sauvant et al., 2000).

Les aliments composés sont conçus par formulation pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux selon leur âge, leur fonction physiologique et leur niveau de performances. Ils sont fabriqués dans les usines à partir de diverses matières premières. Les procédés de fabrication des aliments composés illustrés par la **figure 2**, regroupent successivement les étapes suivantes :

1-réception :stockage des matières premières ;

2-broyage : par des broyeurs (à marteaux)et il apour but principal de réduire la taille des particules des aliments pour en accroître la surface d'accès aux enzymes digestives, mais aussi pour en favoriser un mélange homogène et une agglomération satisfaisante ;

3-Dosage-pesage : des divers ingrédients ;

4-mélange : de l'ensemble dans des appareils à vis sans fin ou hélicoïdes (mélangeuses). Le mélangeest souvent réalisé en plusieurs étapes, assurant ainsi une répartition de manière homogène des composants parfois incorporés à très faible dose ;

5-La granulation : l'agglomération implique un traitement thermique de conditionnement. Elle contribue à un meilleur état sanitaire, à une plus grande disponibilité de certains constituants alimentaires (amidon) et à une densification de l'aliment plus facile à transporter et à ingérer sans tri par l'animal. Cette dernière opération est appliquée à plus de 90 % de la production d'aliments composés sur site industriel.Puis, dans la majorité des cas, la granulation par pressage avec incorporation de vapeur et adjuvants(liants) conduit à la présentation de l'aliment sous forme de granulés et enfin, refroidissement avant conditionnement éventuel et stockage de l'aliment composé. Pour certains types d'animaux (jeunes volailles, pondeuses...), les aliments composés sont présentés en miettes avec

une étape supplémentaire de concassage du granulé. Pour les formules à haute densité énergétique nécessitant des taux d'incorporation élevé de graisses ou huiles végétales (plus de 5% du mélange), une étape d'enrobage (pulvérisation de la matière grasse liquide conduisant à son adsorption sur le granulé) est associée après la granulation (Sauvant et al., 2000 ; Larousse agricole, 2002).

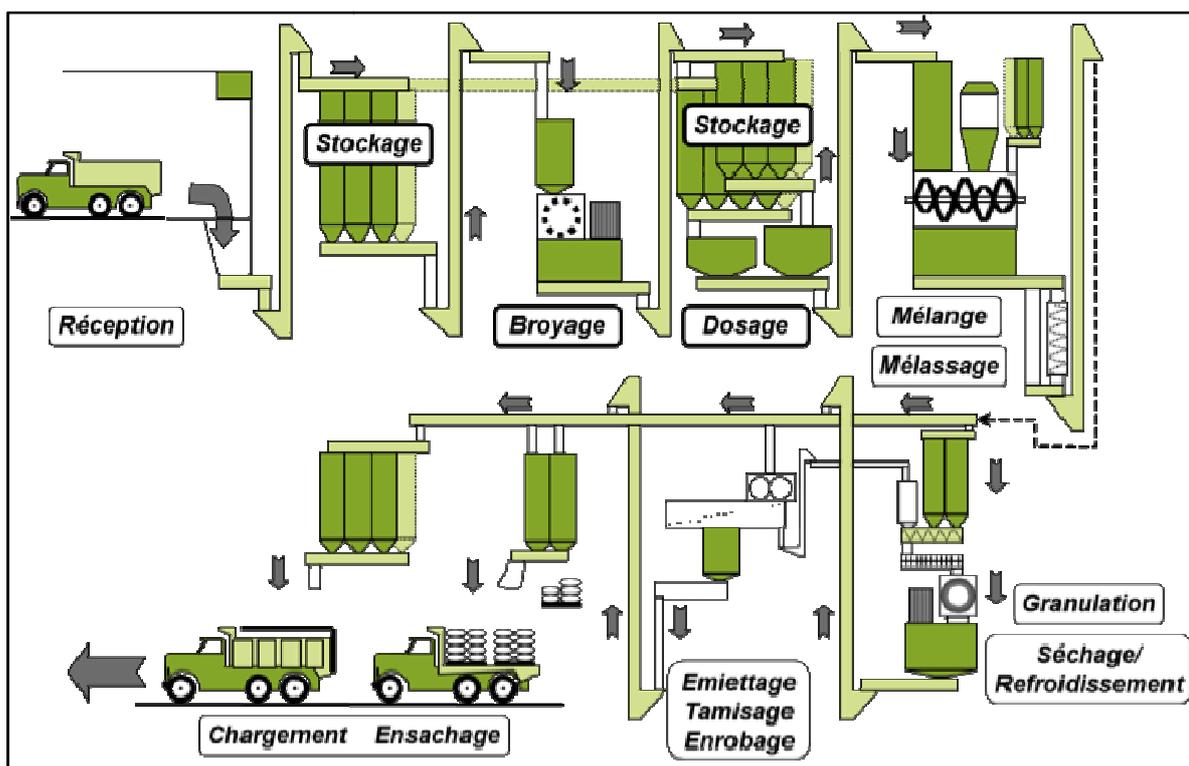


Figure 2 : Processus de fabrication d'un aliment composé

Source : TECALIMAN, 2007

I-3-3-Industrie de l'alimentation animale en Algérie

De tout temps, il est établi en Algérie que les prix élevés des produits animaux sont dûs au coût élevé de l'alimentation, lui-même lié au manque de ressources alimentaires et à la non valorisation des sous-produits agroalimentaires. Cette dernière contrainte a souvent accentué le manque de filières d'aliments organisées et structurées (CRSTRA, 2010).

Les unités de fabrication d'aliments sont présentées sous deux formes juridiques différentes et qui sont :

-Le secteur public : représenté par l'Office Nationale d'Aliments de Bétail (ONAB), qui fut créé en 1969, avait plusieurs missions :

- La fabrication des aliments du bétail ;
- La régulation du marché des viandes rouges ;
- Le développement de l'élevage avicole(ONAB, 2015).

Le secteur privé :

L'Etat n'est plus tenu, comme par le passé de confier le soin de fabrication de l'aliment de bétail pour l'opérateur public. En effet, ce dernier ne dispose plus de la fonction de monopole en matière de fabrication d'aliment. A l'instar du secteur public, plusieurs opérateurs privés interviennent régulièrement sur le marché de l'alimentation animale. Il a fait en outre, remarqué que l'ONAB ne couvre que 20 % des besoins nationaux estimés à 8 millions de tonnes/an, alors que le reste est couvert par ces opérateurs privés (CRSTRA, 2010 ; Kirouani, 2015).Cependant, l'activité des unités privées d'aliment reste très difficile à cerner tant de point de vue de la production totale que des potentialités de productions existantes.

Il n'existe pas des statistiques officielles qui déterminent le nombre exacte de ces opérateurs dans ce domaine d'activité,mais ce qui est sûr est que cette activité s'est développée d'une façon spectaculaire depuis l'autorisation de l'Etat aux opérateurs privés d'investir le domaine du commerce extérieur, d'ailleurs les unités de production d'aliment sont approvisionnées en matières premières par ces importateurs privés(Kirouani, 2015).

Le développement de l'utilisation des additifs est étroitement lié à l'industrialisation des productions animales, caractérisée d'une part par une spécialisation de plus en plus poussée des ateliers de production et l'apparition d'une pathologie de groupe liée à la concentration des animaux, d'autre part par des contraintes économiques de plus en plus sévères imposant la recherche de performances zootechniques plus élevées. (Drogoul, 2004).

II-1-Définition des additifs alimentaires

Les additifs utilisés en alimentation animale peuvent être définis comme des substances chimiques pures d'origine naturelle ou synthétique, des préparations enzymatiques ou des micro-organismes qui sont ajoutés intentionnellement aux aliments en faible quantité pour modifier ou améliorer leurs propriétés technologiques, ou augmenter leur efficacité zootechnique (Blain, 2002).

En alimentation animale, le terme additif est défini très précisément par la Loi comme « substances, micro-organismes ou préparations autres que les matières premières pour aliments des animaux et délibérément ajoutés aux aliments pour animaux ou à l'eau pour remplir notamment une ou plusieurs des fonctions suivantes : répondre aux besoins nutritionnels des animaux, avoir un effet positif sur les caractéristiques des aliments pour animaux ou des produits d'origine animale, sur la couleur des poissons ou oiseaux d'ornement, sur les conséquences environnementales de la production animale, sur la production, le rendement ou le bien-être des animaux, ou avoir un effet coccidiostatique ou histomonostatique. ». (SNIA, 2014).

II-2- Classification des additifs alimentaires en alimentation animale

La classification des additifs est fixée par le Règlement (CE) N°1831/2003 est basée sur leur fonctionnalité et non leur composition (Didier, 2005). Différents additifs alimentaires peuvent avoir la même fonction, mais chaque additif présente des caractéristiques et des performances différentes. Et ils sont donc classés dans une ou plusieurs des cinq catégories suivantes: additifs technologiques, additifs sensoriels, additifs nutritionnels, additifs zootechniques, coccidiostatiques et histomonostatiques. Ces catégories sont elles-mêmes divisées en groupes fonctionnels organisés selon les fonctions

Chapitre II : LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

principales des additifs. Les vitamines, les enzymes et les acides aminés sont quelques-uns des additifs les plus souvent utilisés en alimentation animale (SNIA, 2014).

Le choix d'un additif en alimentation animale est fait par les caractéristiques de l'additif, par la nature et la fonction de l'aliment et de son procédé de fabrication (granulé, poudre, etc.) et par l'espèce animale considérée (SYNPA, 2012).

II-2-1-LES ADDITIFS TECHNOLOGIQUES :

II-2-1-1-Les conservateurs et antioxydants :

Les additifs qui remplissent la fonction de conservation des aliments sont classés en deux catégories principales : Les conservateurs et les antioxydants.

1) Les conservateurs :

Les conservateurs sont des substances qui assurent la conservation des aliments en les protégeant des altérations microbiologiques qui peuvent entraîner notamment le développement de toxines. Principalement composés d'acides organiques ou de sels d'acides organiques, ils opèrent une action antibactérienne (salmonelles) et antifongique dans l'alimentation de toutes les espèces animales. Ils servent donc non seulement à assurer la sécurité sanitaire mais aussi à garantir la stabilité organoleptique des aliments (UE, 2007).

2) Les antioxydants :

Les antioxydants sont des molécules qui aident à protéger et à préserver la qualité nutritionnelle des aliments contre les réactions d'oxydation qui accélèrent le vieillissement et le rancissement des produits renfermant des matières grasses ; notamment les acides gras insaturés et les vitamines. (Exemple : B.H.T ; B.H.A ; Gallate de Propyle et Ethoxyquine) (Elatyqy, 2011).

II-2-1-2- Les émulsifiants et les stabilisants:

Les émulsifiants sont des substances qui jouent un rôle fondamental dans la formulation des aliments et influent sur leurs caractéristiques physiques et organoleptiques.

Chapitre II : LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

Ils sont indispensables dans les procédés de fabrication utilisant des matières grasses ou des huiles et de l'eau. Ils permettent de mélanger et de stabiliser plusieurs phases telles que l'huile et l'eau qui ne peuvent être mélangés qu'en leur présence (UE, 2007). Les stabilisants permettent aussi de maintenir l'état physicochimique de l'aliment auquel ils sont rajoutés (SYNPA, 2014).

II-2-1-3- Les épaississants et gélifiants:

Se sont des substances qui, ajoutées à un aliment pour animaux, en augmentent la viscosité, lui confère de la consistance par la formation de gel (SYNPA, 2014).

II-2-1-4- Les liants:

Les liants sont des substances qui agissent sur la texture des aliments principalement solides pour en faciliter l'utilisation. Ils interviennent sur leur structure physique pour une meilleure agrégation des matières premières mises en œuvre, ce qui permet de limiter la présence de particules fines sous forme de poussières d'aliments préjudiciables à la présentation et à la consommation de l'aliment (UE, 2007).

II-2-1-5- Les Correcteurs d'acidité:

Substances qui modifient ou limitent le pH d'un aliment pour animaux (SYNPA, 2014).

II-2-1-6- Les additifs pour l'ensilage:

Substances, y compris les enzymes ou les micro-organismes, destinées à être incorporées dans les aliments pour animaux afin d'améliorer la production d'ensilage.

II-2-1-7- Les substances destinées à réduire la contamination des aliments pour animaux par les mycotoxines (Capteurs de mycotoxines):

Substances permettant de supprimer ou de réduire l'absorption des mycotoxines, d'en favoriser l'excrétion ou d'en modifier le mode d'action (SYNPA, 2014).

Chapitre II : LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

II-2-1-8- Les enzymes :

Les enzymes agissent sur les composants de la ration en améliorant la digestibilité des matières premières. Elles rendent davantage de nutriments accessibles à l'animal. En améliorant l'assimilation des aliments, les enzymes contribuent à une production animale respectueuse de l'environnement, en diminuant notamment les rejets de phosphore.

Les enzymes appartiennent à deux catégories :

- Celles qui viennent renforcer les enzymes digestives déjà produites par l'animal (protéases et amylases chez les jeunes animaux) ;
- Celles, non synthétisées par l'animal, qui permettent la dégradation des constituants des matières premières non hydrolysées par les enzymes endogènes de l'animal et leur transformation en nutriments absorbables (phytases et xylanase)(Drogoul,2014).

II-2-2- LES ADDITIFS SENSORIELS :

II-2-2-1- Les colorants:

Les pigments caroténoïdes et xanthophylles, naturels ou de synthèse, sont utilisés dans les aliments destinés aux volailles en raison de leur influence sur la couleur du jaune d'œuf ou des pattes et de la peau des poulets. Ces pigments interviennent également dans la coloration des saumons et des truites. Leur rôle va au-delà de la couleur, certains caroténoïdes sont convertis en vitamine A indispensable à la vision ou au système immunitaire. La canthaxantine améliore la fertilité des poules pondeuses et augmente les chances de survie de l'embryon, tandis que le bêta-carotène prépare les animaux à la reproduction. Quelques autres colorants sont autorisés dans des conditions très restrictives.

(Drogoul, 2004 ; Synpa, 2014)

II-2-2-2- Les substances aromatiques:

C'est des substances extraites du monde végétal ou synthétisées ; qui, ajoutées à un aliment pour animaux, en augmentent l'odeur et la palatabilité.

Chapitre II : LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

II-2-2-3- Les huiles essentielles :

Les huiles essentielles sont extraites des végétaux, elles ont des propriétés antimicrobiennes et antiseptiques. Elles stimulent également l'appétit, les sécrétions digestives et améliorent la digestion (Drogoul, 2004).

II-2-3- LES ADDITIFS NUTRITIONNELS :

II-2-3-1- Vitamines, provitamines et substances à effet analogue chimiquement bien définies;

Ces micronutriments de la famille des additifs nutritionnels essentiels à la vie. Ils jouent un rôle primordial dans les grandes fonctions de l'organisme. Compte-tenu de la variabilité des apports par les matières premières, une supplémentation en vitamines à chaque espèce et stade physiologique est nécessaire. Aujourd'hui, les nutritionnistes prennent de plus en plus en compte les bienfaits d'un apport optimal en vitamines pour la production d'aliments sains et nutritifs contribuant au bien-être animal (SYNPA, 2014)

II-2-3-2- Les composés d'oligo-éléments :

Les composés d'oligo-éléments sont au nombre de 8 (fer, zinc, sélénium, iode, cobalt, cuivre, manganèse et molybdène) et apportés en très faibles quantités, ces minéraux « trace » interviennent dans un grand nombre de processus vitaux (immunité, stress oxydatif, reproduction, ossification, ...). Des études scientifiques ont montré qu'il existerait une relation entre les carences en sélénium et en vitamine E et la prévalence des mammites. Les oligo-éléments existent classiquement sous forme minérale et sous forme organique souvent plus disponible pour l'animal, permettent ainsi une meilleure assimilation et moins de pertes (Synpa, 2014).

Ces composés d'oligo-éléments et les vitamines sont apportés sous forme d'un Complément Minéralo-Vitaminé appelé CMV, qui représente une faible part dans l'alimentation des animaux mais est essentiel au bon fonctionnement de leur organisme. Les CMV se présentent généralement sous forme de poudre incorporée dans l'aliment ou de pierres à lécher (Normand et al, 2005).

Chapitre II : LES ADDITIFS DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

II-2-3-3- Les acides aminés, leurs sels et produits analogues :

Les acides aminés sont les constituants des protéines, ils sont indispensables à la régénération cellulaire et à de nombreux processus biologiques. Il en existe plus de 20. Certains sont dits « essentiels » : l'animal ne peut pas les synthétiser. Pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux, les fabricants d'aliments bénéficient d'une gamme d'acides aminés, classés comme additifs nutritionnels (Exemple : Méthionine et Lysine). En outre, ils permettent de limiter les apports en protéines par les matières premières et ainsi de réduire l'excrétion d'azote (SYNPA, 2014).

II-2-4- LES ADDITIFS ZOOTECHNIQUES

II-2-4-1- Les probiotiques :

Les probiotiques sont des préparations microbiennes, séchées, revivifiables, utilisées à haute dose comme adjuvant alimentaire en vue d'améliorer la digestion et l'hygiène intestinale, pour renforcer les performances et assurer une prévention des diarrhées et leurs complications. Ce sont le plus souvent des bactéries lactiques (*Enterococcus* (*Streptococcus*), *Lactobacillus ssp*) ou des levures vivantes (*Saccharomyces cerevisiae*, des *Aspergillus*) susceptibles de stimuler l'activité de la microflore digestive, ce qui améliore l'équilibre microbien intestinal et dont l'hôte tire profit (Drogoul, 2004).

II-2-4-2- Les prébiotiques :

Les prébiotiques sont des composants annexes de l'alimentation, non digestibles par les enzymes du tractus digestif, se sont des oligosaccharides susceptibles de stimuler la multiplication et l'activité de certaines souches bactériennes, composants normaux de la microflore digestive, au bénéfice de l'hôte qui les héberge. On distingue plusieurs groupes d'oligosaccharides en fonction des oses constitutifs, exemple : Xylo-oligosaccharides produit à partir du lactose (Blain, 2002 ; Sauvart, 2003).

II-2-5- LES COCCIDIOSTATIQUES ET LES HISTOMONOSTATIQUES :

Les coccidiostatiques et les histomonostatiques sont des substances chimiques, obtenues par synthèse ou produites par des micro-organismes, qui inhibent ou détruisent les parasites protozoaires à l'origine de la coccidiose ou de l'histomonose chez les animaux d'élevage (CEE, 2008).

II-3-Les conditions d'autorisation d'un additif alimentaire

La réglementation sur les additifs, produits jugés plus sensibles que les matières premières en général et incorporés à faible dose exige la démonstration de l'innocuité, de la qualité et de l'efficacité de l'additif pour l'animal, pour le consommateur et pour l'environnement (Soyeux et al., 2000). En effet, pour qu'un additif soit autorisé :

- Il doit faire la preuve de son innocuité : signifie faire l'objet d'une évaluation toxicologique approfondie ;
- Il doit justifier de son utilité, avoir une influence favorable sur les caractéristiques des aliments auxquels il est incorporé ou sur la production animale ;
- Son emploi ne doit pas induire le consommateur en erreur : l'utilisation d'un Additif ne doit pas être trompeuse en conférant à un produit des qualités apparentes qu'il ne possède pas en réalité ;
- Un autre point est celui de la pureté de l'additif : Il existe des normes qui décrivent les additifs alimentaires, précisent leurs synonymes, leurs caractéristiques physico-chimiques ainsi que les doses limites pour les impuretés et les contaminants : il s'agit des directives relatives aux critères de pureté des additifs alimentaires (Servoz, 1998).

Il existe une relation étroite entre la qualité des aliments du bétail et celle des produits animaux qui sont proposés à la consommation humaine. Cette qualité est d'abord nutritionnelle mais également technologique, organoleptique et sanitaire. Si l'aliment est un facteur de santé des animaux (éviter les carences, optimiser le fonctionnement de l'animal,...) il peut également par son déséquilibre ou sa composition induire des dysfonctionnements et agir sur la qualité sanitaire des produits animaux (Bastianelli et Lebas, 2002).

III-1- Impact de l'utilisation des additifs sur les performances zootechniques et sur les qualités des productions animales

III-1-1- Effet des antibiotiques

Pendant plusieurs décennies, les antibiotiques facteurs de croissance ont été utilisés en productions animales afin d'éviter les maladies (indépendamment du fait que l'animal soit infecté ou non) et d'augmenter la production, en favorisant la croissance par l'administration régulière de faibles doses (additifs), en particulier dans l'élevage du poulet où leur introduction permet d'améliorer l'indice de croissance de 3 à 12%.

Cependant, l'utilisation de ces antibiotiques à des doses thérapeutiques ou sous-thérapeutiques à des animaux dont la viande ou le lait entrent ensuite dans le circuit de la consommation humaine, est considérée comme un facteur de risque de plusieurs problèmes (persistance de résidus antibiotiques à dose toxique, action des résidus sur la flore digestive humaine) dont la sélection de bactéries résistantes pathogènes pour l'homme (Chatellet, 2007). Ce qui a entraîné l'interdiction complète de ces antibiotiques facteurs de croissance dans l'Union Européenne depuis 2006. Toutefois, cette interdiction a eu des conséquences négatives pour l'élevage, entraînant une réduction des performances de croissance, le développement de maladies et un accroissement de l'utilisation d'antibiotiques thérapeutiques à des fins préventives (Guardia, 2011).

Avec le développement de l'utilisation d'alternatives aux antibiotiques facteurs de croissance (AFC) dans l'alimentation dont certaines donnent des résultats prometteurs d'autres des résultats variables, un nombre important de produits est mis sur le marché. Les produits les plus couramment utilisés sont les probiotiques (microorganismes vivants), les prébiotiques (substrats pour la croissance de certaines bactéries du microbiote digestif

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

et indigestibles par l'animal hôte), les enzymes, les acides gras organiques et les phytobiotiques naturels ou de synthèse (métabolites secondaires de plantes)(Guardia, 2011).

III-1-2- Effet des anticoccidiens :

Les anticoccidiens constituent un ensemble de substances antibiotiques, douées d'une activité antibactérienne et anticoccidiennes. Cinq catégories ionophores (monensin sodium, lasalocide sodium, salinomycine sodium, maduramycine ammonium et narasin) sont utilisés comme additifs anticoccidiens (Aumaitre et al, 2000).

Les élevages de monogastriques (porcs, et surtout volailles) sont de gros consommateurs d'additifs, parmi lesquels on peut citer les anticoccidiens et les antibiotiques (Bastianelli et Le bas, 2002). Tous les poulets de chair (hors agriculture biologique et certains labels) reçoivent un aliment supplémenté en anticoccidiens jusqu'au délai de retrait défini réglementairement pour le produit. Ce schéma peut être extrapolé à d'autres productions de viande (dindes, lapins). Les poules pondeuses sont également souvent supplémentées en anticoccidiens jusqu'à l'âge de 14 semaines (Aumaitre et al, 2000). Ils présentent l'avantage de maintenir la pression d'infection coccidienne à un niveau assez bas (action coccidiostatique) qui favorise le développement d'une immunité naturelle. (Zouzoua, 1990 cité par Ohoukouboka, 2006).

Outre, l'action bactéricide et coccidiocide, les anticoccidiens ont une action faste sur la croissance chez les animaux d'élevage (volaille, porcs et ruminants). En effet, ils agissent chez la volaille et le porc par l'intermédiaire de la flore intestinale dont ils modulent les relations symbiotiques avec l'hôte (Bories et Louisot, 1998 cités par Ohoukouboka, 2006). La réduction des prélèvements des micro-organismes (bactéries et coccidies) sur les nutriments destinés à l'hôte, la moindre production concomitante de substances toxiques et la meilleure absorption intestinale liée à la diminution de l'épaisseur de la paroi des villosités intestinales, sont à l'origine de l'amélioration de l'indice de consommation et de la vitesse de croissance. Cette action des anticoccidiens sur les performances de croissance est donc indirecte (Ohoukouboka, 2006).

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

L'utilisation des anticoccidiens a joué un grand rôle dans l'expansion de l'élevage industriel avicole (Ouhoukouboka, 2006). Cependant leur surdosage et leur emploi inapproprié peuvent constituer de réels problèmes pour la santé publique par le développement de résistances à certains antibiotiques et par la toxicité intrinsèque de certains produits (Bastianelli et Le bas, 2002).

Les anticoccidiens ionophores sont commercialisés et homologués pour contrôler la coccidiose bovine (parasites intestinaux) et comme facteur de croissance chez la génisse. Leur intérêt comme facteurs de croissance chez les génisses, est en rapport avec une action sélective sur la flore ruminale. En effet, les polyéthers ionophores modifient l'équilibre de cette flore en inhibant le métabolisme des bactéries productrices d'acétates et de formiates et en stimulant, au contraire, le développement de bactéries productrices de propionates et de succinates ainsi que de celles qui convertissent les acétates en propionates ; entraînant ainsi une amélioration de l'efficacité alimentaire, un meilleur rendement énergétique et donc une bonne croissance des génisses laitières ce qui leur permet d'atteindre plus tôt le premier vêlage. De plus, les propionates sont utilisés par la vache dans la fabrication du sucre sanguin permettant d'atténuer la mobilisation des réserves de l'animal, l'engorgement graisseux du foie et l'acétonémie clinique et subclinique (symptômes non apparents) en début de lactation. Et c'est surtout le monensin et la salinomycine qui sont utilisés dans cette indication (Ouhoukouboka, 2006).

III-2-2- Effet des enzymes :

Incorporés dans les aliments secs en farines ou en granulés, elles n'ont pas d'action sur les matières de l'aliment avant son ingestion. Elles agissent donc dans le tube digestif ou leur action s'ajoute à celle des enzymes sécrétées par l'animal lui-même.

Depuis quelques années, l'utilisation d'enzymes sous forme d'additifs, ajoutés aux aliments, principalement chez les volailles, permet d'améliorer la digestibilité et la biodisponibilité de certains nutriments dans les aliments composés et également, en modifiant les caractéristiques physiques ou chimiques des excréments, de diminuer certaines nuisances qui y sont associées dans les élevages industriels.

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

Chez le poulet et le porc, la rétention apparente de phosphore phytique est doublée par l'addition de phytase microbienne ce qui induit une réduction de l'excrétion de phosphore de 25 à 65 % chez le poulet et de 25 à 50 % chez les porcs.

La phytase, en limitant la formation de complexes phytate-protéine, augmenterait la digestibilité iléale des protéines et des acides aminés de 3.5 à 12 % chez le porc et la rétention d'azote chez les poulets de chair et les poules pondeuses de 5.6 à 33.0 %.

L'utilisation conjointe, dans la même préparation, de β -glucanases et de xylanases d'origines fongique (*Trichoderma longibrachiatum*, *Trichoderma koningii*, *Aspergillus niger*) permet de contrecarrer l'effet négatif des PNA, libérant ainsi l'amidon et la protéine qui y sont encapsulés, et réduit la viscosité du digestat améliorant ainsi la digestibilité des nutriments (tels que l'énergie, les protéines et l'amidon). Ce qui permet aussi de neutraliser les inconvénients hygiéniques qu'ils présentent quant à leurs effets sur les fientes chez les volailles (Cloutier et Klopfenstein, 2015).

L'ajout d'un mélange de xylanases au régime de poulets de chair permet d'améliorer les indices de rendement liés à la croissance, comme la prise de poids.

La majorité des mélanges d'enzymes disponibles sur le marché (xylanases et cellulases) agissent sur la digestion des fibres en accélérant le processus de digestion ruminale. Lors de certaines expériences, il a été observé une hausse de production de lait pouvant atteindre près de 10 % sans modifier la consommation d'aliment des vaches.

III-2-3-Effet des phytobiotiques

Le développement du marché des extraits de plantes (huiles essentielles, tannins condensés, saponines, épices) dans le secteur de l'alimentation animale est en forte progression. (Bayourthe et al, 2014).

Concernant les volailles, les phytobiotiques sont généralement incorporés dans l'aliment, mais ils peuvent également être incorporés dans l'eau de boisson. Ils sont couramment employés chez les volailles de chair pour améliorer les performances de croissance, ainsi que la qualité et la conservation de la viande.

-Effet sur la qualité de la viande : Concernant l'amélioration des caractéristiques de la viande par les phytobiotiques, ceux-ci sont susceptibles d'intervenir sur les caractéristiques des carcasses (état d'engraissement, développement des muscles), sur la susceptibilité de la

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

viande à s'oxyder durant sa conservation et ses caractéristiques organoleptiques ainsi que sur la qualité bactériologique de la viande.

Les phytobiotiques ajoutés à l'alimentation des animaux semblent être capables de réduire l'oxydation des lipides de la viande de volaille stockée à 4°C ou à -20°C, bien que moins efficacement que les antioxydants synthétiques ou l' α -tocophérol (forme active de la vitamine E).

Cependant les phytobiotiques sont aussi utilisés en production de ponte pour l'amélioration des performances zootechniques des animaux et de la qualité des œufs (Bayourthe et al, 2014).

- Effet sur la production et qualité des œufs : La production d'œuf peut être modifiée par des phytobiotiques. Par exemple, Radwan et al., (2008) ont montré que les huiles essentielles de thym, d'origan et de curcuma permettent d'augmenter la production d'œuf de poule et leur poids. Jurani et al., (2008), ont quant à eux montré une amélioration de la production d'œufs de cailles par le biais d'un ralentissement de la chute d'intensité de ponte en fin de production. Les extraits de plantes peuvent également être utilisés comme source naturelle de caroténoïdes (Karadas et al., 2006) pour la pigmentation des œufs.

Différents auteurs se sont intéressés à l'utilisation potentielle de plantes riches en métabolites secondaires comme additifs, souvent sous forme d'huiles essentielles, dans les rations des ruminants (Benchaar et al., 2011).

-Effets sur le microbiote du rumen : Grâce à leur richesse en métabolites secondaires ainsi qu'à leurs extraits, ces plantes sont utilisées comme additif dans l'alimentation des ruminants pour l'amélioration des fermentations dans le rumen et ainsi la diminution de la méthanogénèse. Plusieurs études ont montré l'efficacité de ces plantes, tels que le programme de l'Union Européenne « Rumenuip » destiné à la recherche et l'identification des plantes riches en molécules actives à effet bénéfique sur la fermentation ruminale (Bayourthe et al, 2014).

- Effet sur le profil en AG du lait : Seuls les travaux de Morsy et al (2012) conduits chez la chèvre laitière permettent d'envisager des perspectives intéressantes pour la santé humaine du fait qu'une supplémentation en HE d'anis, de clou de girofle ou de genévrier modifie le profil en AG du lait en faveur de concentrations plus élevées en CLA et en C18:3 n-3

III-2-4-Effet des Probiotiques

Chez l'animal, l'efficacité zootechnique revendiquée des probiotiques est souvent parl'amélioration de la croissance (GMQ), de l'indice de consommation (IC) et de l'état sanitaire voire du bien-être des animaux établis par la réduction de la fréquence des diarrhées ou de la mortalité durant certaines phases critiques d'élevage: stress alimentaires (changement de régime alimentaire, rations riches en concentré),stress sanitaires (densité des animaux...)(Chafai, 2006)

Les probiotiques distribués dans l'alimentation des animaux augmentent la production d'acides organiques dans le tube digestif, ce qui entraîne une modulation du microbiote modifie la perméabilité de l'intestinet permet ainsi d'augmenter l'absorption de certains nutriments ce qui a donc pour effet d'améliorer les performances de croissance (Vondruskovaet al., 2010 cités par Cloutier et Clopfenstein, 2015). De plus, la multiplication de ces bactéries probiotiques et l'augmentation de la production d'acides organiques entraînent la diminution de certaines bactéries pathogènes (ex. : salmonelles).

Parmi les stratégies alternatives envisagées pour protéger les volailles des agents pathogènes, les souches à activité probiotique constitués de bactéries ou de levures sélectionnés, apportés régulièrement et en forte quantité dans le régime afin d'influencer favorablement les phénomènes digestifs. Chez les monogastriques, les principaux effets de la supplémentation en levures sont:

- La stimulation des di-saccharidases à bordure en brosse, créant un milieu riche en protéines et en vitamines, principalement en vitamines du groupe B (il s'agit de l'une des plus importantes sources naturelles de thiamine, une vitamine du groupe B qui est essentielle au métabolisme des hydrates de carbone et des gras) ;
- L'effet anti-adhésion contre les pathogènes, la stimulation de l'immunité non spécifiques et spécifique, l'inhibition de l'action des toxines et l'effet antagoniste contre les microorganismes pathogène ;
- Stimulation de la réponse immunitaire.

En outre, *Saccharomyces cerevisiae*, est utilisées dans les aliments pour les poulets destines a la consommation qui ne produit pas de déchets toxiques dans les produits et

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

sous-produits de la viande. Les volailles sont plus maigres et présentent un bon développement musculaire (Miazzo et al, 2011).

Les principaux effets qui ont été observés suite à l'ajout de probiotiques à la ration des ruminants sont une augmentation du gain moyen quotidien de l'ordre de 2.5 à 5% en moyenne et de l'indice de consommation. Pour tenter d'expliquer ces effets, plusieurs études ont porté sur le rôle des probiotiques au niveau de la fermentation ruminale. Leur impact positif sur la croissance bactérienne se répercute avantageusement sur la consommation de matière sèche de l'animal et sur sa production de protéines et de matière grasse du lait. En favorisant la croissance des bactéries utilisant l'acide lactique, les probiotiques contribuent à stabiliser le pH ruminal et à réduire les symptômes associés à l'acidose (Cano Lopez et al, 2010).

III-6-Effet des acides aminés protégés

De nombreuses études ont démontré que la production de lait et de protéines du lait est maximisée lorsque la lysine et la méthionine fournissent respectivement 15 et 5 % du contenu en acides aminés essentiels arrivant à l'intestin.

L'utilisation de ces additifs naturels représente la stratégie a priori la plus sécurisée pour la santé de l'animal et du consommateur.

III-3-2 - Impacte des additifs sur la santé humaine et sur l'environnement :

Il est essentiel pour la santé animale, pour l'environnement et pour la sécurité des aliments d'origine animale que les aliments pour animaux ne présentent aucun danger. Les exemples illustrant le lien étroit existant entre la sécurité des aliments pour animaux et les aliments que nous mangeons sont légion. Par exemple, dans l'UE, en 2001, l'utilisation des farines de viande et d'os de mammifères (FVOM) a été interdite dans tous les aliments destinés à l'alimentation des animaux d'élevage car on a pu établir un lien entre ces farines et la propagation de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) chez les bovins ainsi qu'une relation entre la viande d'animaux malades de l'ESB et la transmission de la variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob chez l'homme.

L'évolution des législations fait, qu'aujourd'hui, l'étiquetage des aliments dénote clairement de la teneur de ceux-ci en additifs autorisés ; et ce, depuis 1972. Mais cela

Chapitre III : IMPACT DES ADDITIFS SUR LA QUALITE DES PRODUITS ANIMAUX

n'empêche pas grand nombre de consommateurs de manifester des craintes, voire des sensations de rejet vis-à-vis des additifs alimentaires(EFSA, 2015).

Ainsi le challenge des productions animales est de trouver une réponse naturelle, efficace, éthique et économique aux problèmes de rentabilité de production et de sécurité. Les aliments pour animaux et leurs ingrédients doivent donc être le support de stratégies préventives capables de potentialiser l'aliment, de réduire les stress et de sécuriser l'ensemble de la chaîne alimentaire (Mantovani et al, 2006).

IV-1-Les objectifs de l'étude

L'objectif de notre travail est d'apporter des connaissances sur les caractéristiques de l'utilisation des différents additifs alimentaires en alimentation animale dans la région Est du pays.

Les objectifs principaux sont :

- Identifier et caractériser les différents types d'additifs alimentaires utilisés ;
- Retracer l'itinéraire suivi par les additifs de l'amont en aval ;
- Identifier les pratiques adoptées par les éleveurs, les vétérinaires au niveau de l'élevage.

En fin cerner les avantages et les contraintes quant à leurs utilisations

IV-2 Présentation de la zone d'étude

Notre étude a été réalisée dans trois wilayas de l'Est Algérien à savoir : BEJAIA, SETIF et BATNA.

IV-2-1- Situation géographique et administrative de la wilaya de Bejaia

Cette wilaya est enserrée entre les grands massifs du Djurdjura, des Bibans et des Bâbords. Elle est limitée,

- Au nord par la méditerranée.
- A l'ouest par les wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira.
- A l'est par les wilayas de Sétif et Jijel.
- Au sud par la wilaya de Bordj Bou-Arredj.

Après le découpage administratif 1989, la wilaya de Bejaia est organisée en 19 daïras et 52 communes. Elle couvre une superficie de 3268 km². Figure (la carte géographique).

IV-2-2-Situation géographique et administrative de la wilaya de Sétif

La wilaya de Sétif occupe une position centrale, elle constitue un carrefour ; elle est limitée

- Au Nord par les wilayas de Béjaia et Jijel ;
- - A l'Est par la wilaya de Mila ;
- - Au Sud par les wilayas de Batna et M'Sila ;
- - A l'Ouest par la wilaya de Bordj Bou Arréridj.

D'une superficie de 6.549,64 km², elle est composée de 60 communes réparties en 20 Daïras

IV-2-3-Situation géographique et administrative de la wilaya de Batna

La wilaya de Batna est située au nord-est de l'Algérie dans la région des Aures, d'une superficie de 12192 Km². Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Mila ;
- Au Sud : la wilaya de Biskra ;
- À l'Est la wilaya de Khenchela ;
- À l'Ouest la wilaya de M'sila.

Elle compte 21 dairas et 61 communes. La principale activité d'élevage dans la wilaya est l'élevage ovin avec en combinaison l'aviculture et l'apiculture.

IV-3- Démarche méthodologique

Elle est caractérisée par une enquête à travers des questionnaires et des entretiens auprès de différents organismes à savoir : les importateurs, les usines de fabrication d'aliments, les cabinets vétérinaires et enfin les éleveurs. Le déroulement de l'étude a eu lieu entre le mois de Mars 2015 et le mois d'Août de la même année. Et les détails de cette démarche sont explicités dans le schéma ci-après (Figure 3).

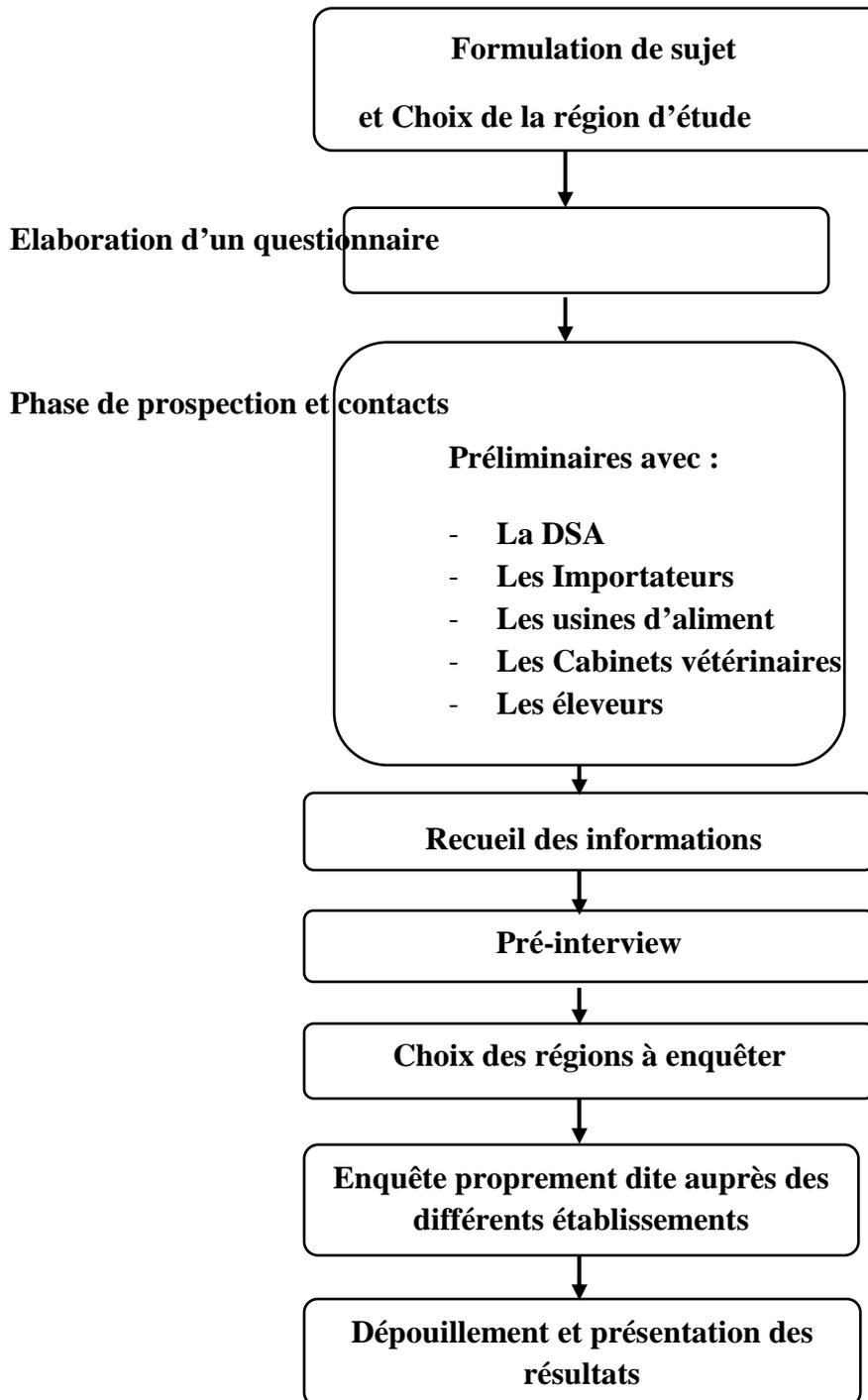


Figure 3 : Démarche d'investigation

IV- 3-1- Formulation du sujet et le choix de la région d'étude.

La zone d'étude choisie est les trois wilayas de l'Est algérien: Bejaia, Sétif et Batna. Ce choix est motivé par la dynamique que connaît le secteur des aliments de bétails et de l'élevage notamment l'aviculture dans ces régions.

IV- 3-2- L'élaboration d'un questionnaire.

Les interviews reposent essentiellement sur un questionnaire établi d'une façon permettant le recueil des informations sur l'utilisation des additifs alimentaires dans cette région. Ce questionnaire soulève de nombreux points ayant trait particulièrement à :

- 1- La destination des produits importés ;
- 2- L'achat et les ventes effectués par l'établissement ;
- 3- les principaux additifs alimentaires utilisés et leur dosage.

IV- 3-3- Choix de région.

Les régions visitées sont choisies par la présence importante du secteur d'élevage au niveau de ces wilayas. Ce choix est dicté par la dynamique que connaît le secteur des aliments de bétails et de l'élevage notamment l'aviculture dans ces wilayas (beaucoup plus la wilaya de BATNA).

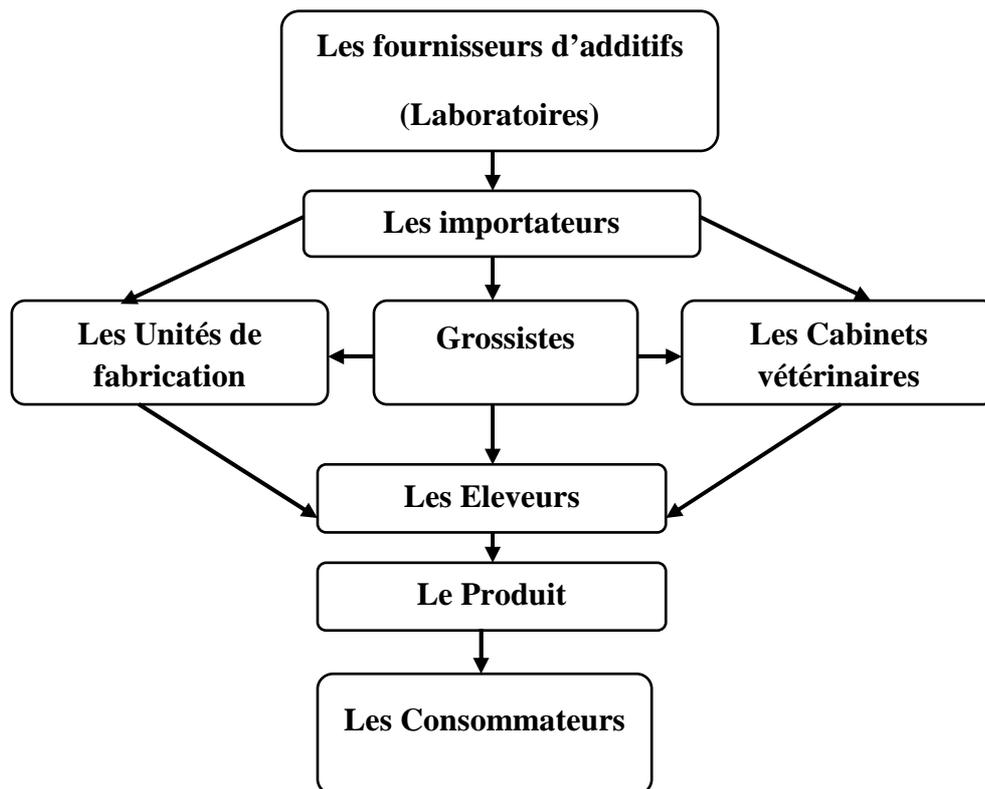


Figure 4 :Le schéma de l'utilisation des additifs alimentaires.

IV-3-4- Déroulement des interviews

Les interviews se sont déroulées sur le terrain auprès des usines d'aliments, des importateurs et des cabinets vétérinaires à Bejaia, les importateurs et les usines d'aliments à Sétif et les importateurs d'additifs à Batna (Tableau 1). La durée s'étant du mois de Mars au début du mois de Septembre de l'année en cours 2015. Durant l'interview, le transport sur terrain était assuré par nos propres moyens. Lors des visites des établissements, des entretiens ont été réalisés avec les responsables et les éleveurs sur la base d'un questionnaire, l'entretien dure de 30 minutes à une heure.

Tableaux 1 : Les différents organismes visités

ORGANISME VISITE	STATUT	WILAYA
D.S.A Subdivision Seddouk Subdivision Sidi-Aich Subdivision Tazemalt	Organisme Etatique Direction des Services Agricoles	BEJAIA
ONAB (Office National Aliment de Bétail)	Importateur d'additifs +Fabricant d'aliment	BEJAIA
CAA (Complexe Agro- Alimentaire)	Importateur d'additifs +Fabricant d'aliment	El-Kseur BEJAIA
NUTRISTAR	Importateur d'additifs+ Constitution de CMVet Distributeur	BEJAIA
NUTRIVAL	Importateur d'additifs+Fabricant d'aliment	BEJAIA
SANVITAL	Importateur d'additifs	BEJAIA
VITANAIT	Importateur d'additifs	Tazemalt BEJAIA
NUTAGRA	Importateur d'additifs	AOKAS BEJAIA
MOULIN HAMOUDI	Fabricant d'aliment	OUED-GHIR BEJAIA
SnC THIDOUKLA	Fabricant d'aliment	AMIZOUR BEJAIA

Ets SABI	Fabricant d'aliment	SIDI-AICH BEJAIA
Snc SELA	Fabricant d'aliment	TAZEMALT BEJAIA
Snc SELTI	Fabricant d'aliment	TAZEMALT BEJAIA
Groupe BOUHZILA IMPEX	Importateur d'additifs +Fabricant d'aliment	OuledBoudhilGuidje 1 SETIF
SAFANA	Importateur/Constitution de CMV/Distributeur	AIN-ARNAT SETIF
Sarl MOFVET	Importateur d'additifs	AIN-AZAL SETIF
Sarl VETAM	Importateur d'additifs	EL-EULMA SETIF
TOBNA TRADE	Importateur d'additifs	BATNA
Sarl DISTRIVET	Importateur d'additifs	BATNA
EurI HASSAINI PHARM	Grossiste des produits vétérinaires	BEJAIA

-Les Fabricants d'aliment: hormis l'ONAB et le CAA, le choix des autres unités d'aliment à enquêter a été fait sur la base de leur capacité de production, en choisissant celles à grande capacité (allant de 10 à 40 Tonne/H). et cela avec l'aide des responsables des subdivisions agricoles (Seddouk, Tazemalt et Sidi-aich) en mettant à notre disposition une liste des différents fabricants au total 13 unités d'aliment ont été enquêtées dans les deux wilaya Béjaia et Sétif.

-Les cabinets vétérinaires : des visites de deux fois et plus sont effectuées auprès des vétérinaires (03) de la wilaya de Béjaia pour enquêter auprès d'eux sur la base d'un questionnaire et d'un entretien de 30 minutes à 1 heure.

-Les éleveurs : le choix des éleveurs a été aussi fait sur la base d'une liste obtenue au niveau de la subdivision agricole de Seddouk, et beaucoup plus avec ceux qui étaient prédisposés à répondre à nos questions.

V- Dépouillement et analyse des données des enquêtes de terrain

C'est au terme des différentes enquêtes et entretiens menés dans les différentes régions de l'Est algérien auprès des différents opérateurs (Importateurs, Unités de fabrication d'aliment, cabinets vétérinaires et éleveurs) que les caractéristiques d'utilisation et la traçabilité des additifs ont été mises en évidence à travers les différents résultats obtenus et qui sont discutés comme suit :

V-1-L'importation des additifs alimentaire par l'Algérie**V-1-1- Les données statistiques du CNIS**

Le tableau 2 donne la liste des différents additifs et suppléments alimentaires utilisés en alimentation animale ; ainsi que leurs quantités (Tonne) et leurs valeurs en DA, importés par l'Algérie au cours de ces deux dernières années 2013 et 2014.

Tableau 2 : liste des différents additifs et supplémentation alimentaire importés par l'Algérie au cours des deux années 2013 et 2014

Additifs/ Supplémentation alimentaires	Quantité (T)		Valeur en DA	
	Année 2013	Année 2014	Année 2013	Année 2014
Levures vivantes	27973	30 262	6082.10 ⁶	6 643.10 ⁶
Levures mortes ; autres micro- Organismesmonocellulaire morts	245	348	82 .10 ⁶	134.10 ⁶
Concentrats de protéines et substances protéiques texturées	725	838	151 .10 ⁶	206.10 ⁶
Préparation pour l'allaitement des veaux	1 922	1 419	191 .10 ⁶	148 .10 ⁶
Stenerol; oligo-éléments; ampromix plus.	2 009	2 380	530 .10 ⁶	203 .10 ⁶
Concentré minéral vitamine (CMV)	39 234	42 892	4715.10 ⁶	4895.10 ⁶
Vitamine A, B1, B2 et leurs dérivées	164	173	140.10 ⁶	219.10 ⁶
Acide Dou DL pantothenique (vitamine B3 ou vitamine B5) et ses dérivés	38	39	17 .10 ⁶	16 .10 ⁶
Vitamines B6, B12, C et E et leurs dérivés	582	557	359 .10 ⁶	448 .10 ⁶
Vitamines et leursDérivés	722	983	385.10 ⁶	594 .10 ⁶
Provitamines et vitamines naturelles ou reproduites par synthèse	848	1 145	347 .10 ⁶	411 .10 ⁶
Vaccins pour la médecine vétérinaire.	105	132	860.10 ⁶	1324.10 ⁶
Médicaments, des types utilisés en pharmacie vétérinaire	375	290	240 .10 ⁶	223.10 ⁶
Total	74 949	81 465	14 106.10⁶	15 469.10⁶

Les données du tableau 2 sont obtenues au niveau du Centre National de l'Informatique et des Statistique des Douanes (CNIS) à Alger. On remarque d'après le tableau 2, que les additifs importés par l'Algérie sont essentiellement des Vitamines ; des levures vivantes et des levures mortes ; des compléments minéraux vitaminés, et des vaccins et médicaments utilisés en médecine vétérinaire.

Toujours d'après le tableau 2, on remarque une augmentation des quantités d'additifs importés entre l'année 2013 et 2014 et qui sont de l'ordre de 74949 T pour l'année 2013 et de 81465 T pour l'année 2014 ; soit une augmentation de 8,69% avec une valeur de 136.10⁶ DA. Cette augmentation des importations peut s'expliquer par la politique adoptée par les pouvoirs publics ; quant à l'ouverture sur le marché mondial ; autorisant ainsi les opérateurs privés à s'investir dans le domaine du commerce extérieurs, ces derniers procèdent depuis 1997 à des importations de CMV (Nouad, 2011). Les plus grandes quantités d'additifs importées vont au profit des Concentrés minéral vitaminé avec une augmentation de 9,32% en 2014 par rapport à l'année 2013. Cela est lié à la pratique courante de l'incorporation des CMV dans l'aliment et à l'importance qu'ils occupent dans la composition et l'équilibre de l'aliment des animaux.

Selon toujours les données statistiques du CNIS (2015), l'Algérie importe les différents additifs alimentaires de diverses régions du monde (Europe, Amérique et l'Asie), mais la grande partie de ces additifs sont importés des pays de l'Europe à savoir : l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Espagne, l'Italie et les Pays Bas.

V-1-2- Les importateurs d'additifs alimentaires

V-1-2-1- L'ONAB

C'est l'EPE ONAB TRADE qui assure l'importation et l'approvisionnement des autres filiales de la société ONAB (GAC, GAE, GAO, et les deux filiales PREMIX) en matières premières et additifs. Ces derniers sont importés du laboratoire ADDISSEO (France) et de l'Espagne. Les oligoéléments (Cu, Fe) sont importés sous forme de complexe et les vitamines sont importées séparément à l'état pur. Tableau 3

Les deux PREMIX : PREMIX-Est (El-Harrouch, Skikda) et le PREMIX Ouest (Oued Telilat, Oran) sont chargés de la constitution des CMV, dont la capacité de production est de 30 Tonne/H pour chaque unité. Et d'alimenter les différentes UAB (Unité Aliment Bétail) (ONAB, 2015). Ces CMV constitués diffèrent dans leur éléments constitutifs et leurs quantités, selon qu'ils sont destinés à la volaille ou au bétail (ovin, Bovin). Il existe une autre gamme de CMV appelée CMV DIVERS, qui sont des CMV

utilisés quand il y a une demande spéciale d'aliment pour une espèce animale donnée comme par exemple le Lapin, la Caille et la dinde dont la fabrication d'aliment se fait à la demande d'un éleveurs spécialisé dans l'élevage de l'une des espèces citées.

Tableau 3 : Les différents additifs importés par l'ONAB

Catégorie d'additif	Le nom (commercial)
Vitamines	Vitamine A, Vitamine E, Vitamine K3, Vitamine B1 Vitamine B2, Vitamine B6, Vitamine B12, Vitamine C Vitamine PP (acide nicotinique), Acide Folique Biotine
Oligoéléments	Cuivre, Cobalt, Fer, Magnésium, Manganèse, Zinc Iode, Sélénium
Anticoccidiens	Salinomycine, Sacox, Cygro, Robinédine, monensin sodium(Dinde), Coyden(LERBECK) pour Lapin
Enzymes	Rovabio
Antioxydants	B.H.T, B.H.A

V-1-2-2- Les importateurs privés

1-Sarl SANVITAL(Béjaia)

La société SANVITAL travaille en collaboration avec la société belge VITAMEX dans la recherche scientifique et la fabrication de produits dans le domaine de la nutrition et de la thérapie nutritionnelle animale, propose aux éleveurs des CMV (Compléments Minéralo-Vitaminés) de première, deuxième et troisième Générations et d'autres additifs alimentaires suivant le tableau 4, ainsi que des formules alimentaires spécifiques adaptées à chaque élevage.

Tableau 4 : les différents additifs importés par SANVIATL

Catégories d'additifs	Nom commercial
Complément : vitamines, oligo-élément, acides aminés, acides gras	Vita-oligo-sol, Vitaprotein, Regulor, Coquifort
Enzymes	Vitazym, Hemicell,
Capteurs de mycotoxine	Mycozym
Probiotiques	AromabioticPoul 60, Rumabiotic, Salbiotic

2-Sarl TOBNA TRADE-Batna

La Sarl TOBNATRADE importe des levures vivantes (ACTISAF®Sc 47), des parois de levures(SAFMANNAN®) et des enzymes(SAFIZYM®), qui sont fabriqués par le laboratoire PHILEO-LESSAFRE de France. Les responsables de TOBNATRADE organisent des campagnes d'informations et de vulgarisation de leur gamme d'additifs en plus des essais expérimentaux sur terrain.

Ces différents additifs pour l'alimentation animale, et qui sont généralement d'après les tableaux (3 et 4)des compléments minérales-vitaminés et des anticoccidiens. Ils ne peuvent être importés, mis en circulation, utilisés ou transformés que s'ils sont homologués. Ces additifs peuvent être vendus à l'utilisateur final si toutes les conditions d'utilisation prévues dans l'homologation de chaque additif sont respectées. Dans ce cas, ils sont assujettis par un enregistrement par la Direction des Services Vétérinaires, auprès du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Et leur mise sur le marché est subordonnée à l'obtention d'une autorisation administrative : soit à une A.M.M (Autorisation de Mise sur le Marché) ou à un C. L.V (Certificat de Libre Vente).

V-2- Les unités de fabrication d'aliment

V-2-1-L'ONAB d'Elkseur(UAB)

L'Unité d'Aliment Bétail (UAB) d'Elkseur appartenant au GAC (Groupe Avicole Centre), fabrique l'aliment pour bétail et volaille ainsi que pour lapin. Le tableau 5, nous donne un exemple d'un aliment poulet de chair avec les différents additifs utilisés et leur dosage.

Tableau 5: Les différents additifs utilisés ainsi que leur doses incorporés dans l'aliment poulet de chair.(ONAB, 2015)

Vitamines	Vitamine A 1500 000UI Vitamine D3 203 000 UI Vitamine E 3000 mg Vitamine K3550mg Vitamine B2800 mg Vitamine B1255 mg Vitamine B123 mg Vitamine B6 490 mg Vitamine PP(Acide nicotinique) 4500mg Acide folique 150 mg Chlorure choline53mg Biotine10 mg Vitamine C 1500 mg
Anticoccidiens	Anticoccidien (Samduramycine)225ppm
Oligo-éléments au Kg	Cuivre760 mg Cobalt90 mg Fer 760 mg Magnésium 1200mg Manganèse 7300 mg Zinc 4500 mg Iode98mg Sélénium 05 mg Soufre 830 mg
Acides aminés	DL-Méthionine 80 000 mg
Antioxydant	B.H.T 125 ppm

V-2-2-Sarl NUTRIVAL-Béjaia

La Sarl NUTRIVAL importe des CMV fabriqués par VITAMEX deBelgique, des matières grasses végétales (Magnapac) de l'Espagne, et des engrais utilisés en agriculture. En plus de ces importations, la Sarl NUTRIVAL fabrique de l'aliment pour bétail et pour volaille.Le tableau 6 nous montre les différents additifs incorporés dans l'aliment destiné au Poulet de chair en phase de démarrage-Croissance.

Tableau 6: Les différents additifs et leurs doses incorporés dans l'aliment destiné au poulet de chair(Démarage/Croissance)(NUTRIVAL,2015)

Vitamines par Kg de CMV	Vitamine A	1200000UI
	Vitamine D3	300000UI
	Vitamine E (all-rac-alfa-tocoferylacetaat)	3841 mg
	Vitamine K	175 mg
	Vitamine B1	173 mg
	Vitamine B2	350 mg
	Vitamine B3	1050 mg
	Vitamine B6	280 mg
	Vitamine B12	1,7 mg
	Vitamine PP	210 mg
	Acide folique	70 mg
	Chlorure de Choline	35000mg
	Biotine	7 mg
Minéraux par Kg de CMV	Fer	4100mg
	Cuivre	1500 mg
	Zinc	7000mg
	Manganèse	8000 mg
	Iode	200mg
	Sélénium	40 mg
	Chlorure de sodium	3320 mg
	Calcium	121 1 400 mg
Acide aminés	DL méthionine	180000mg/Kg
Antioxydant	Anti-oxydant 2000	mg/Kg
Anticoccidien	Coxidin(monensin)	10000mg/Kg

On remarque d'après les tableaux 5 et 6 que la quantité ou la dose des différents additifs alimentaires utilisés par l'ONAB et par la Sarl NUTRIVAL sont complètement différentes pour le même aliment poulet de chair en phase Démarrage/Croissance.

La teneur en Vitamine A dans l'aliment fabriqué par l'ONAB est supérieure à celle indiquée par Leclercq et al(1989) qui est de 10 000 UI/kg d'aliment et à celle indiquée par Larbier et Leclercq(1992) qui est de 12000UI pour la même phase Démarrage/Croissance. Par contre la teneur en Vitamine A dans l'aliment fabriqué par Sarl NUTRIVAL dans le tableau 6 est la même que celle indiquée par Larbier et Leclercq(1992) et qui est de 12000 UI/Kg d'aliment.

Concernant la vitamine D3, on remarque que la teneur de celle-ci dans le tableau 5 et qui correspond à l'aliment fabriqué par l'ONAB, est presque la même que celle indiquée par Larbier et Leclercq(1992) et qui est de 2000UI/Kg d'aliment. Par contre la teneur en

vitamine D3 de l'aliment fabriqué par la Sarl NUTRIVAL est deux fois supérieure à celle de Leclercq et al (1989) qui est de 1500UI/Kg d'aliment. Cependant et d'après le même auteur, ces teneur en vitamines A et D doivent être limitées et ne dépassent pas trois fois les valeurs indiquées. Pour les teneurs en vitamine E des aliments fabriqués par les deux unités ONAB et Sarl NUTRIVAL elles sont comparatives à celles indiquées par Larbier et Leclercq(1992) et deux fois supérieures à celles de Larbier et al (1989).

Certains fabricants d'aliment (privé) dans la wilaya de Béjaia ; en plus des vitamines et des minéraux contenus dans le CMV, ils rajoutent aussi un produit appelé ASCOPHOS qui est un produit vétérinaire complémentaire, constitué d'un mélange de vitamines enrobées, d'acides aminés et des minéraux. Il est mélangé avec d'aliment pour animaux, et cela à la demande des éleveurs. En effet, les vitamines sont considérées du point de vue de la réglementation de l'alimentation animale comme des additifs. Elles entrent donc dans le champ de la directive 70/524/CEE modifiée transcrite par l'arrêté du 13 février 1992 modifié fixant la liste et les conditions d'incorporation des additifs aux aliments pour animaux. Seules les teneurs en vitamines liposolubles A et D3 sont soumises à des maxima réglementaires.

Sachant que pour les vitamines A et D qui sont des vitamines liposolubles qui données en excès, sont stockées dans le tissu adipeux et le foie de l'organisme animal et ne s'éliminent que très lentement. En raison de cette capacité d'accumulation, les vitamines liposolubles présentent une toxicité potentielle préjudiciable à la santé de l'animal et de l'homme si elles sont administrées à des doses très élevées. L'homme qui consomme ces produits animaux peut donc absorber ces vitamines en excès, dans des cas extrêmes. Et des doses maximales d'incorporation de ces produits dans les aliments des animaux ont été définies de façon à ne pas dépasser la DJA (dose journalière admissible)(Aumaitre et al, 2000).

Dans plusieurs pays, l'addition de coccidiostatiques aux aliments de commerce est Réglementée. La Communauté Européenne réglemente et autorise les coccidiostatiques en tant qu'additifs pour l'alimentation animale, conformément aux dispositions du règlement européen 1831/2003 concernant les additifs dans l'alimentation des animaux. En Algérie, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural a publié le 14 juillet 2014 un article portant une décision concernant la liste des différents anticoccidiens autorisés à l'utilisation dans l'alimentation animale, et qui sont : la Semduramycine, la Diclazuril, la Robénidine, le Monensin de sodium, l'association du Narasin et de la Nicarbazine, le Narasin, la Maduramicine, la Salinomycine. Ces anticoccidiens sont importés généralement

incorporés dans le CMV. Et selon la CE (2008) ; ces anticoccidiens sont les même utilisés en France pour l'élevage avicole(Poulet et dinde).Par contre l'utilisation de Monensin sodium et du Salinomycine sodium pour l'engraissement des veaux, des porcelets et des porcs est interdite par UE en 2006 selon Ohoukouboka(2006).Et toujours d'après ce même auteur les trois derniers anticoccidiens cités auparavant à savoir le Narasin, la Maduramicine et la Salinomycinesont les trois principaux anticoccidiens présents sur le marché Sénégalais. Au CANADA. L'ionophoremonensinest utiliséavec une prescription vétérinaire pour les vaches laitières avant la mise-bas pour prévenir les problèmes associés au déficiténergétique comme l'acétonémie, le déplacement de la caillette ou la rétention placentaire(Martineau, 2005).

Selon les deux tableaux 5et 6, les anticoccidiens utilisées par les deux unités de fabrication d'aliment sont différents ainsi que leurs quantités. Cependant, la teneur en coxidin utilisé dans l'aliment fabriqué par NUTRIVALest conforme à celles fixées par la CE(2008) et qui sont de 100 à 125mg/Kg pour le poulet de chair. Par contre la teneur en semduramicine utilisée dans l'aliment fabriqué par l'ONAB, elle est inférieure à celle de la CE (2008) qui est de 20 à 25 mg/Kg pour le poulet de chair.

On remarque d'après les résultats obtenus, que se soit auprès des importateurs, des fabricants d'aliment et des vétérinaires, que la majeure partie des additifs alimentaires utilisés sont des CMV, des Antioxydants et des anticoccidiens. Les autres additifs sont peu ou presque pas utilisés à savoir les colorants, les arômes et les capteurs de mycotoxines. Pour ces derniers leur utilisation n'est pas vraiment importante et il y a peu de fabricants d'aliment qui l'utilisent dans l'aliment. Or d'après Zenedine et Idrissi (2007) les mycotoxines sont des substances (métabolites secondaires) produites par des champignons (Aspergillus, Penicillium et Fusarium) hautement toxiques au cours de leur prolifération dans les aliments d'origine végétale ou animale. Et constituent de ce fait un danger réel pour la santé de l'homme et de l'animal puisqu'elles sont répandues dans tous les stades de la chaîne alimentaire.D'après toujours Zenedine et al(2006), Différentes études épidémiologiques ont impliqués les aflatoxines qui sont des mycotoxines dans l'augmentation de l'incidence du cancer gastro-intestinal et hépatique en Afrique, en Philippines et en Chine. L'incidence de ces mycotoxines et leurs concentrations dans les produits contaminés dépend des conditions environnementales notamment de la température et de l'humidité pendant le stockage. Concernant ce point, suite à nos

enquêtes auprès des fabricants d'aliments, on a constaté que les conditions de fabrication et de stockage que se soit des matières premières ou du produit fini ne répondent pas aux normes et d'après ces fabricants d'aliments, des fois les matières premières importées (le maïs ou d'autres céréales) elles sont de mauvaise qualité et moisies et vu le manque de contrôle des autorités ces matières premières sont utilisées telle quelles. Et d'après nos entretiens avec quelques fabricants d'aliment et suite aux réponses données par ces derniers sur le danger des mycotoxines et de l'utilisation des capteurs de mycotoxine, on a constaté que ces fabricants n'ont aucune idées de ce que signifie les mycotoxines, ni des effets néfastes provoqués à long terme par ces substances. D'un autre côté, rares sont ceux qui appliquent les règles d'hygiène et disent ne pas utiliser des matières premières moisies.

L'utilisation des probiotiques dans les aliments est bien développée dans les deux wilaya Sétif et Batna, par contre dans la wilaya de Béjaia cette pratique est bien nouvelle avec celle de l'utilisation des mycotoxines.

La non utilisations de certains additifs ou leur utilisation d'une façon restrictive sont dûs d'une part au manque de vulgarisation autour de ces différents additifs et du rôle qu'ils jouent que se soit sur la qualité de l'aliment ou celle des produits animaux, et d'autre part, par le coût élevé de l'aliment imposé par l'incorporations de ces additifs dans l'alimentation animale.

V-1-3-Les cabinets vétérinaires

Les vétérinaires utilisent une multitude d'additifs d'après le tableau 7 sous forme de poudre ou liquide mélangés dans l'aliment ou dans l'eau de boisson, et les doses administrées sont en fonction de l'espèce, du stade physiologique et du poids de l'animal et qui sont indiqués sur l'étiquette du produit.

Tableau 7 : Les différents additifs prescrits par les vétérinaires

CMV	Neoxyvital, aminovital Super, Nutrival poudre, Zooobitamin, Eservit B, MultivitaminBcomplex, Ascophos
Anticoccidien	Algicox, Amprolium 25%, coccidiopan, Baycox, trimethox, origostim, Toltrazuril
Antibiotiques	Avitryl, oxytetracycline, neomycine, Colistine
Enzymes	Endo-1, 6-beta-xylanase EC 3.2.1.8(E 1604) Endo-1,3(4)-beta-glucanase EC 3.2.1.6(E 1604) Bergazym®P, Kemzym® plus dry
Capteurs de mycotxines	Mycofix, Toxfin TM dry, Fusion®os,

Au cours de nos entretiens avec des vétérinaires, on les a interrogé sur les anticoccidiens utilisés généralement par ces derniers selon un programme spécifique dans l'eau de boisson en prévention contre les coccidioses (volaille). Et sur l'existence de quantité d'anticoccidien dans l'aliment composé quant au risque lié à leur surdosage et leurs effets sur l'animal et le consommateur. Et la réponse donnée était qu'ils partent du principe que l'anticoccidien n'existe pas dans l'aliment composé et que généralement il n'y a pas de risque sur la santé humaine. Alors que le règlement (CE) n° 1831/2003 prévoyant la fixation de limites maximales de résidus (LMR) pour les résidus d'un additif dans les denrées alimentaires d'origine animale. C'est ainsi que certains États membres, dont la Suède, appliquent des programmes de surveillance pour détecter l'augmentation de la résistance aux antimicrobiens liée à l'utilisation de coccidiostatiques en tant qu'additifs pour l'alimentation animale.

Selon la CCE(2008), un nombre limité de substances chimiques sont autorisées à des fins vétérinaires. Ils'agit du toltrazuril, de l'amprolium et d'une série de sulfamides. Ces médicaments sont efficaces pour traiter des animaux en cas d'apparition sporadique de foyers de coccidiose et en l'absence d'adjonction de coccidiostatiques dans les aliments. Utilisés à grande échelle, ces médicaments vétérinaires de substitution sont susceptibles de favoriser l'émergence d'une résistance aux anticoccidiens.

Le MADR a émis le 04 Juillet 2014 une liste des Substances pharmacologiquement actives interdites d'utilisation en médecine vétérinaire (ANNEXE II). Cette liste est obtenue au niveau du Service Pharmacovigilance de l'Inspection Vétérinaire de la wilaya de Béjaïa. Ces substances sont interdites au niveau international notamment en Algérie. Néanmoins, la situation réelle sur le terrain est largement méconnue. D'après Guerin et Boissieu(2008), ces substances se sont vues retirer leur autorisation de mise sur le marché, dans le cadre de la réévaluation européenne des dossiers de limites maximales de résidus (LMR). Par contre des molécules restent disponibles dans d'autres zones du monde, par exemple aux Etats-Unis ou dans certains pays du Maghreb (Histostat®). En effet, certains de ces produits comme le Dimétri-dazole et la Furaladone continuent à être introduits dans notre pays d'une façon frauduleuse à travers les frontières (Tunisie) et ils sont utilisés dans nos élevages.

1-Le Dimetridazol :

Le Dimétridazole est une molécule appartenant à la famille des Nitroimidazolés utilisée en médecine vétérinaire comme facteur de croissance et comme histomonostatique pour traiter et empêcher des maladies causées par certains parasites protozoaires à l'origine de la coccidiose ou de l'histomonose chez la volaille et la dysenterie chez le porc. Il peut être utilisé dans l'aliment ou dans l'eau. L'utilisation du dimétridazole est approuvée beaucoup plus dans l'élevage de dinde et il est administré pour lutter contre l'Histomonose qui est une maladie bactérienne très répandue dans ces élevages. D'après Mc Guire et al (1964), l'ajout de 0,01 à 0,1% de dimétridazole dans la ration alimentaire engendre une stimulation de la croissance. Mais depuis mai 2002, La Commission européenne a adopté un règlement interdisant son utilisation en tant que médicament ou en tant qu'additifs car l'évaluation scientifique a mis en évidence sa cancérogénicité et sa tératogénicité potentielle chez l'homme (Callait-Cardinal, 2003).

2-Furaltadone :

Furaltadone appartient à la famille des Nitrofuranes et qui est une substance active à effet histomonostatique, utilisée dans l'eau de boisson ou dans l'aliment pour lutter contre certaines infections bactériennes chez les animaux d'élevage. Chez le poulet et la dinde, cette molécule permet la protection contre l'histomonose lorsqu'elle est administrée à la dose de 10 à 40g/1l d'eau de boisson (Einstein, 1994 cité par Ruelle, 2004). La Furaltadone fut interdite aussi bien en thérapeutique qu'en antibiostimulation chez les animaux de rente en raison de son potentiel toxique (Ruelle, 2004). Mais en Algérie, elle continue à être utilisée surtout en élevage de poules pondeuses pour lutter contre les salmonelles et elle est administrée à une dose de 0,5g/ 1Litre d'eau de boisson.

V-4-Les éleveurs

Les éleveurs utilisent les additifs alimentaires dans l'alimentation de leur cheptel. Mais lors de nos enquêtes sur le terrain ; on a pu constater que ces additifs sont beaucoup plus utilisés en élevage avicole. Et la raison donnée est la sensibilité de ces espèces aux différentes infections et changement (climatiques et alimentaires). Et cela se fait généralement suivant un programme tracé par le vétérinaire traitant en utilisant des anticoccidiens, des vitamines et des antibiotiques. Pour ces derniers et vu le manque de surveillance, certains éleveurs ne respectent pas le délai d'attente suite à un traitement d'antibiotique. Et des résidus de ce dernier se retrouvent dans les produits animaux. En

effetet selon un article de la revue scientifique et technique SEP publié en 2014 portant sur : les Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé , on découvre qu'en Algérie 89,09% des laits provenant des élevages des wilayas de Blida, Alger, Tipasa et Médéa ont donné des résultats positifs lors du contrôle de résidus de tétracyclines et 65,46% lors du contrôle de résidus de bêta-lactamines.

Dans l'élevage de volaille en particulier de poulet de chair , bien qu'il existe différentes formules d'aliments(Démarrage, croissance et Finition)adaptées pour les différentes phases de l'élevage mais il est fort de constaterqu'au cours de nos enquêtes les éleveurs ne respectent pas cette hiérarchie, en utilisant l'aliment Croissance jusqu'à l'abattage et en supprimant l'utilisation de l'aliment finition alors que l'aliment croissance contient généralement des anticoccidiens et donc le risque de présence de résidus de ces derniers dans la viande. Or d'après Vercruysse (1995) en France l'addition d'anticoccidiens n'est autorisée que pour les sujets de moins de 12 semaines de ce fait chez le poulet de chair, leur administration est interrompue 4jours au moins avant l'abattage. Et selon Mc Douglaid(1980) l'utilisation d'une formule d'aliment sans anticoccidien destinée à nourrir les poulets dans la dernière semaine précédant l'abattage, permettrait d'éviter laprésence de résidus dans la viande de poulet. Et comme le signale aussi Abiola (2004) ce geste est essentiel et vital pour le consommateur car les résidus présenteraient à long terme des risques cancérigènes, allergiques et microbiens.

Lors de nos enquêtes dans les différentes régions et en s'appuyant sur les différents entretiens menés auprès des différents organismes, on a pu constater qu'à la différence decertains fabricants d'aliments et éleveurs de la région de Béjaia qui même s'ils ne se soumettent pas vraiment à la réglementation lors de l'utilisation des différents additifs dans l'alimentation de leurs animaux, ceux des autres régions le sont beaucoup plus car ils utilisent ces additifs d'une façon illicite et abusive.

Au terme de notre étude, nous avons acquis des connaissances sur l'utilisation des additifs alimentaires en alimentation animale dans les régions Est de l'Algérie. Nous retenons un développement des opérateurs (état et privés) qui activent dans le domaine des importations d'additifs alimentaires.

En outre, notre enquête sur le terrain a permis de mettre en évidence notamment la prédominance de l'importation et de l'utilisation des CMV. En effet, la place occupée par les CMV dans l'alimentation animale est prépondérante par rapport aux autres additifs dans les différentes régions d'étude. L'utilisation des probiotiques est une pratique récente comparativement à celle de l'utilisation des CMV, celle-ci tendent de prendre la place des antibiotiques, néfaste à la santé du consommateur, elles sont plus utilisées dans les régions de Batna et Sétif.

Nous avons remarqué aussi au cours de notre étude certaines pratiques préoccupantes. Ainsi, il apparaît clairement que certains éleveurs et fabricants d'aliment n'ont aucune idée du danger qu'ils encourent quant au non-respect des doses et des réglementations et les délais d'attente relatifs à l'utilisation de ces additifs sur la santé de l'animal et celle du consommateur qui constitue le dernier maillon de la chaîne de l'utilisation de ces additifs et dont ils font partie. En effet, en l'absence de conscience de certains vétérinaires, et du contrôle des autorités, le diméridazole et la furaltadone qui sont des substances actives interdites continuent à être utilisées dans nos élevages avec tous leurs risques sur la santé publique. Il s'avère que le profit constitue la priorité sur cette dernière. Les importateurs, les fabricants d'aliment, les cabinets vétérinaires, les éleveurs et les autorités administratives ont tous une part de responsabilité dans la protection de la santé publique. En ce sens, dans le contexte actuel, il est impératif que ces comportements cessent.

Compte tenu des résultats obtenus au cours de cette étude, les suggestions suivantes s'imposent :

- En plus de l'approche réglementaire sur l'utilisation des différents additifs, il faut qu'il y ait un suivi et un contrôle de l'amont à l'aval quant à l'application et le respect de ces réglementations et l'engagement de sanction pour le non-respect de ces dernières ;

- Mettre en œuvre des systèmes qui redéfinissent les rôles respectifs des différents acteurs et des autorités nationales concernant la réglementation et l'utilisation des différents additifs dans l'alimentation animale ;
- L'industrie de l'alimentation animale et les transformations des produits animaux doivent tenir compte de l'importance de leur rôle dans la production d'aliments sains et d'évaluer les conséquences, sur la santé humaine, de l'utilisation de nouveaux ingrédients ;
- Les fabricants doivent fournir les informations nécessaires pour garantir la qualité et la sécurité sanitaire des aliments pour animaux après leur livraison ;
- La création de structure dont la mission principale est de fournir des conseils pour les acteurs concernés, sur les bonnes pratiques d'alimentation animale et celle de l'utilisation des additifs alimentaires et en les encourageant à les appliquer ;
- La sensibilisation des consommateurs et la communication des risques relatives à la sécurité sanitaire des aliments et de leurs liens avec la production animale, y compris les pratiques d'alimentation par l'organisation de journées d'études et des séminaires dans ce sens ;

Enfin, en appliquant et en respectant toutes ces recommandations on pourra assurer la perspective « produire plus et mieux ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Abiola F.A., 2004. In **Ohoukouboka M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel. Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR,100P.

-AFSSA, 2015. Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. *In* : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.214 P.<http://www.afssa.fr/ftp/afssa/35821-35822.pdf>

-Aumaitre L., Buffereau J-P., Cahagnier B., Chartier C., Delort- Laval J ., Dronne Y., Griess D., Guillot J-F., Keck G., Le Bars J., Michard J., et Savey M.,2000. Principaux risques sanitaires identifiés. In AFSSA, 2000. Rapport du groupe de travail sur « L'alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ». Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires. PP 116 (5)- 124-125.177P. www.afssa.fr

-EFSA, 2015. Aliments pour animaux. In <http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/feed>

-Bastianelli d. et Le bas C., 2009. Evaluation du rôle de l'alimentation animale dans la sécurité des aliments : Perspectives d'actions. Programme de production animale, Département d'élevage et de médecine vétérinaire, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement(CIRAD-EMVT), Montpellier, France.

-Bernardeau M. et Vernoux J.P., 2009. Utilisation des probiotiques en alimentation porcine et avicole.9ème Journée des productions porcines et avicoles. Biotechnology & Applied Biochemistry. Kerala, India.
Inhttp://www.cra.wallonie.be/img/page/pubtech/JPPV2009/JPPV2009_Bernardeau.pdf

-Blain J.C, 2002. .Introduction à la Nutrition des animaux domestiques. EM inter : Edition Medicals International. Edition Tec et Doc. Pp 32(4)-35(2)- 97(3)- 99(3). 424p.

-Blum J., 2002. In **Ouarest A., 2008.** Le soja dans l'alimentation du poulet de chair : aspects qualitatif et quantitatif. Thèse. Magister. Sci.Vétérinaire., Univ. MENTOURI CANSTANTINE,98P.

- **Bories G. et Louisot, 1998.** In **Ohoukouboka M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel. Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR, pp 50 (8),100P.

- **Callait-Cardinal M.P., Ludovic C., Chauve C., Zenner L., 2003.** L'histomonose en élevage AOC dinde fermière de bresse. Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 mars 2003. In http://www.journees-de-larecherche.org/JRA/Contenu/Archives/5_JRA/pathologie/82-Callait.pdf

-**Cano lopez G., Villalba mata D., Philippe F., 2010.** Comparaison de l'effet de l'apport en levures *Saccharomyces cerevisiae* vivantes ou inactivées sur les performances de croissance de bovins en engraissement. Journées de Recherche Ruminants 3 R (Rencontre. Recherche.Ruminants). In http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2010_10_24_CanoLopez.pdf.

-**CCA, 2013.** Recommandations en matière de gestion des risques pour les médicaments vétérinaires. Commission de Codex Alimentarius. In Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires comité du codex sur les résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments. vingt-et-unième session, Etats-Unis d'Amérique, du 26 au 30 août 2013. In <http://www.foodstandards.gov.au/code/applications/documents/A612%20MRLs%20Dimetridazole%20FAR%20FINAL.pdf>.

-**CCE ., 2008.** Commission des Communautés Européennes. Rapport de la commission au conseil et au parlement européen relatif à l'utilisation de coccidiostatiques et d'histomonostatiques en tant qu'additifs pour l'alimentation animale.

-**Chafai S., 2006.** Effet de l'addition des probiotiques dans les régimes alimentaires sur les performances zootechniques du poulet de chair. Thèse. Magister. Sci. Vétérinaire., Univ. EL-HADJ LAKHDAR BATNA, 97P.

-**Chatellet M.C., 2007.** Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou. Thès. Doc.Med.Vet.E.N.V.d'Alfort.231P.

-Chiquette J., 2010. Le rôle des probiotiques sur les bovins laitiers. 34^{Eme} symposium sur les bovins laitiers. Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, Sherbrooke.

- Drogoul C., Gadoud R., Joseph M., Jussiau R., Lisberney M.,Mangeol B.,Montméas L., Tarrit A., 2004. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tome 2. PP 55(8)-57-59-62-63-134-135-228(1)-254(2)-257(2-3)-258.P 267.

-Didier J., 2005. Compte-rendu conférence de presse FEFANA : Probiotiques en alimentation animale : et si on faisait le point ? www.fefana.org.

-EFSA, 2015. Aliments pour animaux. In <http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/feed>.

-Einstein ., 1994. InRuelle X., 2004. Prophylaxie de traitement de l'histomonose de la dinde : états des lieux et essai in vitro d'huiles essentielles. Thès.Doc.Vet.Univ.Claude BERNARD,Lyon,143P.

-FAO et IFIF., 2013. Bonnes pratiques pour l'industrie de l'alimentation animale – Mise en œuvre du Coded'usages pour une bonne alimentation animale du Codex Alimentarius. Manuels FAO: Production et santé animales. Numéro 9. Rome, Italie. Pp 7(1).89P.

- GUARDIA S., 2011.Effets de phytobiotiques sur les performances de croissance et l'équilibre du microbiote digestif du poulet de chair.Thès.Doc.Sci.de lavie.Univ. François – RABELAIS DE TOURS, pp 82, 474P.

-Guerrin J-L., Boissieu C., 2008. L'histomonose. Ecole National Vétérinaire Toulouse.

-Jurani et al., 2008. In GUARDIA S., 2011.Effets de phytobiotiques sur les performances de croissance et l'équilibre du microbiote digestif du poulet de chair.Thès.Doc.Sci.de la vie.Univ.François – RABELAIS DE TOURS, pp 82 (4), 474P.

- Normand J., Moevi I.,LuchertJ.,Potier E., 2005. Le point sur l'alimentation des bovins et des ovinset la qualité des viandes.L'Institut d'Elevage.Pp 26. 110P.

- **Karadas et al., 2006.** In **GUARDIA S., 2011.** Effets de phytobiotiques sur les performances de croissance et l'équilibre du microbiote digestif du poulet de chair. Thès.Doc.Sci.de la vie.Univ.François – RABELAIS DE TOURS, pp 82 (5), 474P.

- **Kirouani L., 2015.** Structure et organisation de la filière avicole en Algérie - Cas de la wilaya de Bejaia. EL-BAHITH Review n° 15.Pp 192.

- **Larbier M. et Leclercq B., 1992.** Nutrition et alimentation des volailles. Editions INRA, pp 5-168-169, 355 p.

- **Larousse agricole, 2002.** Industrie de l'alimentation animale. Edition 2002. Pp 318. 613p. http://www.larousse.fr/archives/assets/img/cover/120/B_agricole.png.

- **Leclercq B., Blum J.C., Sauveur B., Stevens P., 1989.** Recommandations alimentaires pour volaille parties II. In INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volaille. 2ème Edition INRA, pp 91-93. 282p

- **Martineau R., 2005.** L'ionophore monensin : un nouvel additif alimentaire en production laitière. Décembre 2004/Janvier 2005 Le producteur de lait québécois. Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC. In <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Monensin-Martineau.pdf>

- **Mcdougald L. R., 1980.** In **Ohoukouboka M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel. Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR,100P.

- **Mc Guire W.C., Moeller M.W., Morehouse N.F., 1964.** In **Ruelle X., 2004.** Prophylaxie de traitement de l'histomonose de la dinde : états des lieux et essai in vitro d'huiles essentielles. Thès.Doc.Vet.Univ.Claude BERNARD,Lyon,143P.

- **Miazzo R.D., Peralta M.F., Nilson A.J., 2011.** Utilisation de la levure de bière dans l'alimentation des poulets de chair et effets sur les performances de croissance et la qualité

des carcasses. 9 ème Journées de Recherche Avicole, Tours, 29 au 30 Mars 2011.Argentine.

- **Nouad M.A., 2011.**Étude technico-économique de projets de valorisation/gestion de déchets liés à la filière avicole en Algérie. Pp 6(3).58P.

-**Ohoukouboka M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel.Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR,100P.

-**ONAB, 2015.**Office National d'Aliments de Bétail . In www.onab.dz.

-**Radwan et al., 2008.** In- **GUARDIA S., 2011.**Effets de phytobiotiques sur les performances de croissance et l'équilibre du microbiote digestif du poulet de chair.Thès.Doc.Sci.de la vie.Univ.François – RABELAIS DE TOURS, pp 82 (1), 474P.

-**Ruelle X., 2004.** Prophylaxie de traitement de l'histomonose de la dinde : états des lieux et essai in vitro d'huiles essentielles. Thès.Doc.Vet.Univ.Claude BERNARD,Lyon,143P.

-**Sauvant D., Dronne Y.,Andre F., BougonM.,Delort-Laval J. et Fromageot D., 2000.** L'inventaire des pratiques en alimentation animale. In AFSSA, 2000. Rapport du groupe de travail sur« L'alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ».PP 9(6)-19(3)-20-36(5)-61(4).177P. www.afssa.fr

-**Sauvant D., 2004-2005.** Principes généraux de l'alimentation animale. INA Paris-Grignon. Département des sciences animales. pp 11-22-74-136-138.147P.

- **Soyeux Y., Bories G.,2000.** Le rôle de la réglementation de l'alimentation animale dans la sécurité sanitaire. In AFSSA, 2000. Rapport du groupe de travail sur « L'alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ».PP 100 (7).177P. www.afssa.fr

-**SYNPA, 2012.** Sécurité et réglementation dans les domaines de l'alimentation animale et humaine.In :http://www.synpa.org/accueil/espace_reglementation/alimentation_humaine/additifs_alimentaires/additifs_alimentaires_des_ingredients_evalues_/des_additifs_utiles

- **Tecaliman, 2007.**In **Guerroucci S.,Megneaud M., 2007.** Guide des bonnes pratiques d'aliments composés. Pp 28.202P.
- **UE., 2007.** Les différentes catégories d'additifs en alimentation animale et leurs intérêts d'utilisation.
- **Vercruysse J.,1 995.** In**Ohoukouboka M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel. Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR,100P.
- **Vondruskova, H., Slamova, R., Trckova, M., Zraly, Z. et I. Pavlik. 2010.** In **Cloutier L. et Klopfenstein C., 2015.** Additifs alimentaires ayant des effets sur la santé ou sur les performances de croissance chez le porc et la volaille. Fiche d'information. Centre de Développement du Porc du QUEBEC INC (CDPQ). 39P.
- Zenedine A.etIdrissi L., 2007.**Présence et réglementationdes mycotoxines dans lesaliments au Maroc: Situationactuelle et perspectives. Les technologies de laboratoire - n°7.In <http://www.publicpriorart.org/xml/20/1/1/2684/4429/20.1.1.2684.4429.xml>.
- **Zinedine A., Brera C., Elakhdari S., Catano C., Debegnac FR., Angelini S., De Santis B., Faid M., Benlemlih M., MinardiV., Miraglia M.,2006.** In **Zenedine A. et Idrissi L., 2007.**Présence et réglementation des mycotoxines dans les aliments au Maroc: Situation actuelle et perspectives. Les technologies de laboratoire - n°7. In <http://www.publicpriorart.org/xml/20/1/1/2684/4429/20.1.1.2684.4429.xml>
- Zouzoua M., 1990.** In **Ohoukouboka M., 2006.**Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chair en élevage semi-industriel.Thès. Doc.MedecineVét.Univ.CHEIKH ANTA DIOP.DAKAR,pp 50 (3),100P.
- SYNPA, 2012.** Sécurité et réglementation dans les domaines de l'alimentation animale et humaine.In http://www.synpa.org/accueil/espace_reglementation/alimentation_humaine/additifs_alimentaires/additifs_alimentaires_des_ingredients_evalues_/des_additifs_utiles

ANNEXE I

Les principaux points sur lesquels ont porté les questionnaires d'enquête

Questionnaire destiné aux importateurs d'additifs	Questionnaire destiné aux fabricants d'aliments
<ol style="list-style-type: none">1- La nature des différents additifs importés.2- Les différents pays d'où ces additifs sont importés.3- Les difficultés rencontrées lors de l'importation.4- Les clients potentiels (revendeurs, fabricants d'aliments et autres)	<ol style="list-style-type: none">1- Les différents additifs utilisés au cours de la fabrication d'aliment.2- Leurs connaissances sur les différents additifs utilisés.3- La dose utilisée pour chaque additif.4- Le lieu d'approvisionnement en ces différents additifs.5- Les difficultés rencontrées pour l'approvisionnement en différents additifs.6- Les clients potentiels.
Questionnaire destiné aux vétérinaires	Questionnaire destiné aux éleveurs
<ol style="list-style-type: none">1- Les différents additifs utilisés en alimentation animale.2- L'espèce animale au quelle sont destinés les différents additifs.3- La dose utilisée pour chaque additif.4- Les conditions d'utilisation des différents additifs5- Lieu d'achat des différents additifs.6- Les additifs interdits à être utilisés en alimentation animale.7- Les utilisateurs des différents additifs proposés.8- La situation actuelle liée à l'utilisation des différents additifs.	<ol style="list-style-type: none">1- Les différents additifs utilisés pour leur cheptel.2- La base du choix des différents additifs (qualité, prix ou autre).3- Comment ces additifs sont-ils utilisés (sur conseil vétérinaire ou autres).4- Leur point de vue sur les additifs et leur utilisation.

ANNEXE II

Liste des substances pharmacologiquement actives interdites d'utilisation en médecine vétérinaires :

- FURALTADONE, FURAZOLIDONE, et toutes les autres NITROFURANE ;
- RONIDAZOLE ;
- DAPSONE ;
- CHLORAMPHENICOL ;
- LEVAMIZOLE ;
- ARISTOLOCHIA SPP et l'ensemble de ses préparations ;
- CHLOROFORME ;
- CHLORPROMAZINE ;
- COLCHICINE ;
- DIMETRIDAZOLE ;
- METRONIDAZOLE ;
- GENTAMYCINE ;
- DIAZINON ;
- CIPROFLOXACINE ;
- CEFOPERAZONE ;
- DIAVERIDINE ;
- LINDANE ;
- JOSAMYCINE.