

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI Tizi-Ouzou



ⵜⴰⵎⴰⵎⵔⵉⵜ ⵏ ⵏⵓⵙⵓⵣ ⵏ ⵜⴰⵎⴰⵎⵔⵉⵜ ⵏ ⵜⴰⵣⵣⵓⵔ



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin de cycle

En Vue De L'Obtention Du Diplôme de Master-Startup
Spécialité : Production et Nutrition Animale

Thème

Utilisation des TIC (Technologie de l'information et de la communication) pour la maîtrise de la nutrition des vaches laitières

Présenté par : M. BELMIHOUB MEHDI

Soutenu publiquement le 11/07/2024, devant le jury :

M. Mouhous A.	MCA	UMMTO	Président
M. KADI S.A.	Professeur	UMMTO	Promoteur
M ^{me} Zirmi- Zembri N.	MCB	UMMTO	Examinatrice 01
M. Ameer A.	MA	UMMTO	Examineur 02
M ^{me} Amenache-Chikh S.	Professeur	UMMTO	Directrice de l'incubateur de l'UMMTO
M. Benabdelaziz T.	Docteur	S.G. de la chambre de l'agriculture de T-O	Représentant du secteur socioéconomique
M. Ikene T.	Eleveur	Président de conseil interprofessionnel de la filière lait W. de T-O	Invité d'honneur

Promotion : 2023/2024

Remerciements

*Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements à mon encadrant, le **Professeur KADI S.A.**, représentant de la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques au sein de l'incubateur de l'UMMTO. Son suivi méticuleux, ses remarques précieuses et constructives, ainsi que son soutien indéfectible ont été inestimables tout au long de ce travail. Ses conseils avisés et son monitoring attentif ont grandement contribué à l'aboutissement de ce mémoire.*

*Je remercie chaleureusement **M. SMAIL Samy**, développeur mobile-web talentueux et dévoué, qui a grandement contribué à l'élaboration de ce projet.*

*Je témoigne également ma gratitude au **Docteur Mouhous A.**, maître de conférences classe A à l'UMMTO, pour l'honneur qu'il m'a fait en présidant le jury de cette soutenance. Son expertise et ses conseils seront d'une grande valeur pour la finalisation de ce projet.*

*Mes remerciements chaleureux s'adressent aussi aux examinateurs, le **Docteur Zirmi-Zembri N.** et le **Docteur Ameer A.**, pour leur temps précieux et leurs évaluations constructives.*

*Je souhaite également remercier le **Professeur Amenache-Chikh S.**, directrice de l'incubateur de l'UMMTO, pour son soutien et son engagement.*

*Mon appréciation va également au **Docteur Benabdelaziz T.**, Secrétaire général de la Chambre de l'Agriculture de Tizi-Ouzou, pour son appui et ses conseils éclairés.*

*Enfin, je ne saurais oublier notre invité d'honneur, **Monsieur Ikene T.**, président du Conseil Interprofessionnel de la Filière Lait de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Sa présence et son soutien témoignent de l'importance de notre travail pour la filière laitière.*

À tous les enseignants de la spécialité production et nutrition animale, je vous adresse mes plus sincères remerciements pour votre contribution à la réussite de ce mémoire.

Dédicaces

À ceux qui occupent une place éminente dans mon cœur, à ma famille, mes amis qui ont été une source inestimable de soutien et d'encouragement précieux tout au long de ces années de formation.

Je dédie ce travail en signe de ma plus profonde reconnaissance pour votre bienveillance constante et votre soutien indéfectible. Votre foi inébranlable en mes capacités a constitué un pilier fondamental dans la réalisation de ce parcours.

Je tiens à exprimer ma gratitude la plus sincère à mes parents, pour leur amour désintéressé, leurs sacrifices remarquables, et leur confiance sans réserve ; à mes frères et sœurs, pour leur soutien constant et leur présence précieuse ; à mes neveux, qui ont égayé mes journées de leur joie innocente ; et à une personne dont l'influence discrète mais toujours palpable a illuminé chaque étape de mon chemin.

À ceux qui nous ont quittés trop tôt, mais dont les souvenirs restent des phares dans mon voyage.

À tous, merci du fond du cœur. Ce succès est aussi le vôtre.

Mehdi.

Table des matières

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction Générale	1
I. Partie Bibliographique : Situation de l'élevage bovin laitier en Algérie	3
1. Introduction	3
2. Historique	3
3. Rôle De l'élevage De Bovin Laitier Dans La Sécurité Alimentaire Et l'économie Rurale	.4
4. Les races bovines en Algérie	4
4.1. Élevage bovin par type	4
4.1.1. Bovin Laitier Moderne (BLM)	5
4.1.2. Bovin Laitier Amélioré (BLA).....	5
4.1.3. Bovin Laitier Local (BLL)	5
4.2. Comparaison des performances des différentes races	6
5. Evolution des effectifs bovins	8
6. Répartition géographique des effectifs bovins	9
7. Comparaison des densités bovines par région (Nord, Centre, Sud)	11
8. Contraintes de l'élevage bovin et de la filière lait en Algérie	12
8.1. Contraintes liées à l'environnement : un milieu accidenté	12
8.2. Contraintes liées au matériel animal	13
8.3. Contraintes liées aux politiques agricoles	13
8.3.1. Marginalisation du secteur privé et négligence de la race locale	14
8.3.2. Politique du prix du lait à la consommation	14
8.3.3. Industrie laitière et sa dépendance du marché mondiale	14
9. Les systèmes de production animale en Algérie	15
9.1. Système extensif	15

9.1.1. Système pastoral	15
9.1.2. Le système agropastoral	15
9.2. Système semi- intensif	15
9.3. Système intensif	15
9.4. Comparaison des systèmes d'élevage et leur adaptation aux conditions locales	16
10. Situation et Variabilité Alimentaire des Vaches Laitières en Algérie	17
10.1. Ressources fourragères.....	17
10.1.1. Ressources fourragères naturelles	17
10.1.2. Ressources fourragères cultivées	18
10.1.3. Ressources pastorales	18
10.2. Modes de conservation	20
10.3. Racines et tubercules	20
10.4. Aliments concentrés	20
11. Évolution de la production laitière en Algérie	21
11.1. Disponibilité limitée de l'alimentation qui freine la production laitière.....	21
II. Partie expérimentale : Utilisation des TIC pour la maîtrise de la nutrition des vaches laitières	22
1. Introduction	22
2. Choix d'Idée de Project	22
3. Aperçu Général de L'Application Mobile	23
4. Objectifs	23
5. Apports.....	24
6. Valeurs ajoutées proposées	24
7. Développement de l'application <i>FarmNutriTech</i>	25
7.1. Etude et la schématisation du fonctionnement	25
7.2. Choix de l'environnement de développement adapté	25
7.3. Choix du design primaire	25

7.4. Paramétrage	25
7.5. Création de la base de données.....	25
7.6. Préparation des fenêtres	25
7.7. Écriture du code.....	25
7.8. Test	25
7.9. Déploiement restreint.....	25
8. Guide pour Démarrer l'Application Mobile <i>FarmNutriTech</i>	26
8.1. Installation et Connexion	26
8.1.1. Installation.....	26
8.1.2. Inscription	26
8.1.3. Connexion	27
8.2. Création de Profils et Gestion des Fermes	28
8.2.1. Création d'un Éleveur	28
8.2.2. Ajout d'une Ferme.....	28
8.2.3. Création d'Individus	29
8.3. Gestion des Diagnostiques et des Traites	30
8.3.1. Évaluation de l'état nutritionnel	30
8.3.1.1. Discussion des résultats affichés.....	31
8.3.2. Ajout du Résultat d'une Traite	32
8.3.3. Gestion des Diagnostiques et des Traites	34
8.4. Estimation du Poids Vif des Bovins	34
8.5. Gestion des Groupes et Profils	35
8.5.1. Vue Globale des Individus	35
8.5.2. Visualisation des Informations de Profil.....	35
9. Marché et Potentiel de Croissance	36
9.1. Clients cibles	36
9.2. Taille du marché national.....	36

10. Concurrence et Avantages Concurrentiels	36
10.1. Concurrents	36
10.2. Avantages concurrentiels	36
10.3. Potentielle Innovation	37
11. Stratégie Go-to-Market	37
11.1. Stratégie de visibilité.....	37
11.2. Stratégie de distribution	37
11.3. Stratégie de prix (vente)	37
12. Feuille de Route Stratégique	38
13. Etude de l'impact Socio-Economique et Environnemental de <i>FarmNutriTech</i>	38
Conclusion générale	40
Business Model Canvas	41
Références bibliographiques	
Annexe	
Résumé	

Liste des figures

Figure 01 : Répartition du cheptel Bovin en Algérie	8
Figure 02 : Répartition des potentialités de production laitières par zones en Algérie	12
Figure 03 : Carte de la répartition de la production des cultures fourragères en Algérie	18
Figure 04 : Evolution de la production de fourrages selon la superficie cultivée en Algérie	19
Figure 05 : Interface de l'application <i>FarmNutriTech</i>	26
Figure 06 : Illustration de la procédure d'Inscription	27
Figure 07 : Mode connexion	27
Figure 08 : Procédure de création de la fenêtre éleveur	28
Figure 09 : Création de la ferme virtuelle	28
Figure 10 : Introduction des fiches d'individues	29
Figure 11 : Tester l'état nutritionnel des vaches	31
Figure 12 : Enregistrement du résultat d'une Traite	33
Figure 13 : Zone de gestion des diagnostics et des traites	34
Figure 14 : Procédure pour l'estimation du poids vif des Bovins	34
Figure 15 : Fenêtre de gestion des groupes d'individus	35
Figure 16 : Accès au compte utilisateurs	35
Figure 17 : Impacts Socio- Economique Et Environnemental de <i>FarmNutriTech</i>	39

Liste des Tableaux

Liste des tableaux

Tableau 01 : Comparaison des performances des différentes catégories (BLM/BLA/BLL) en Algérie	7
Tableau 02 : Répartition et concentration du cheptel bovin selon les zones agroécologiques en Algérie	10
Tableau 03 : Comparaison des Systèmes de Production Animale en Algérie	16
Tableau 04 : Résultats du test de diagnostic de l'état nutritionnel des vaches	32
Tableau 05 : Feuille de Route Stratégique pour <i>FarmNutriTech</i>	38

Liste des abréviations

Liste des abréviations

BLA : Bovin Laitier Amélioré

BLL : Bovin Laitier Local

BLM: Bovin Laitier Moderne

BMC: Business Model Canvas

BV: Bovin

FAO: Food and Agriculture Organization

FarmNutriTech: Farm Nutrition Technology

ITELV : Institut Technique des Elevages

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

MRLC : Maladie Réputée Légalement Contagieuse

MS : Matière Sèche

ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers

ONS : Office National des Statistiques

PFE : Projet de Fin d'Études

PHP : Hypertext Preprocessor

PIB : Produit Intérieur Brut

PNDA : Plan National de Développement Agricole

SAT : Superficie Agricole Totale

SAU : Superficie Agricole Utile

SPF : Surface Principale Fourragère

SQL : Structured Query Language

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

UFL : Unité Fourragère Lait

UFV : Unité Fourragère Viande

UGB BV : Unités Gros Bétail du Bovin

UGB VL : Unités Gros Bétail des Vaches Laitières

UGB : Unité de Gros Bétail

UGBT : Unités Gros Bétail Totales

Liste des abréviations

VL : Vache Laitière

VLN : Vaches Laitières National

Windev : environnement de développement intégré

Wlangage : langage de programmation propriétaire

Z.C : Zone Céréalière

Z.L.T : Zone Littorale Tellienne

Introduction Générale

Le secteur de l'agriculture occupe la troisième place après les hydrocarbures et les services, contribuant à hauteur de 12,3 % de la valeur ajoutée dans le PIB Algérien en 2016, soit une augmentation de 1,2 % par rapport à 1999 (MADR, 2021). Le secteur laitier en Algérie représente un pilier économique crucial, il joue un rôle socio-économique en ce qui concerne la création d'emplois dans les régions rurales. Mais il faut noter qu'il est confronté à des défis majeurs, en plus des pratiques agricoles traditionnelles qui limitent la productivité et la rentabilité des exploitations, ce qui induit notamment à une dépendance annuelle de plus de 1,3 milliard de dollars pour l'importation de poudre de lait (Sahali *et al.*, 2022).

Les défis de secteurs laitiers sont exacerbés par une gestion inefficace de l'alimentation des vaches laitières, qui non seulement affectent la qualité et la quantité du lait produit, mais représente également jusqu'à 70 % des coûts de revient des exploitations. De plus, le manque de données précises sur le cheptel national entrave la planification stratégique et le développement du secteur laitier, essentiels pour atteindre l'autosuffisance alimentaire et assurer la sécurité économique du pays.

La politique laitière algérienne a été fragilisée par la forte opportunité des cours mondiaux, ce qui a remis en question l'intervention de l'État dans la régulation du secteur. Bien que la transformation et la distribution de la plupart des produits laitiers ont été libéralisées, l'État continue d'intervenir à tous les niveaux de la filière, que ce soit par des aides directes et des premières, ou bien en régulant le prix du lait de base industriel, un aliment essentiel pour la majorité de la population qui connaît une croissance rapide (Makhlouf *et al.*, 2015).

L'agriculture bovine joue un rôle crucial dans l'économie algérienne. Elle contribue à répondre aux besoins nationaux en protéines animales et crée des emplois dans les régions rurales. Cependant, elle peine à satisfaire la demande nationale en lait et en viande, une situation exacerbée par des contraintes économiques et réglementaires (Mouffok, 2007). Les éleveurs subissent les conséquences importantes de cette situation, qui met en danger non seulement leur activité, mais également leur qualité de vie. Ces problèmes obligent les éleveurs à accroître la taille de leurs troupeaux et à chercher à accroître la productivité tout en diminuant la charge de travail. Toutefois, une telle méthode nécessite une technicité avancée et une gestion rigoureuse de plusieurs aspects fondamentaux de l'élevage, tels que la production, la reproduction, l'alimentation, ainsi que la santé et le bien-être des animaux.

Dans le but de diminuer la dépendance alimentaire du pays, la politique laitière a pour objectif de stimuler la production nationale et sa collecte. Bien que le secteur laitier local soit soutenu par des investissements budgétaires, seuls quelques producteurs importants parviennent à générer des revenus. De nombreux élevages subsistants par des activités secondaires, l'autoconsommation et la vente de viande, détournant ainsi les subventions destinées à la production laitière. Les résultats indiquent que les élevages de taille petite et moyenne sont majoritaires, adoptant une stratégie prudente de croissance lente du cheptel plutôt que de chercher une rentabilité immédiate, ce qui exige des investissements importants. La rentabilité demeure insatisfaisante pour de nombreux éleveurs malgré les aides publiques, en raison des coûts élevés des intrants et de la pression sur les prix du lait (Makhlouf *et al*, 2017).

Face à ces enjeux, l'exploration de solutions innovantes, telles que les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), offre des perspectives prometteuses pour revitaliser la filière laitière en Algérie. C'est dans ce sens que ce travail est réalisé et vise à l'élaboration et à l'implémentation d'une application mobile dédiée à la gestion de la nutrition des vaches laitières. **FarmNutriTech**, conçue pour transformer et améliorer la gestion quotidienne des fermes laitières, en s'appuyant sur les avancées technologiques, cette application vise à optimiser la nutrition des vaches laitières, améliorer leur santé, augmenter la productivité laitière et renforcer la rentabilité des exploitations agricoles. L'application s'adresse aux éleveurs, aux vétérinaires, zootechniciens, nutritionnistes, consultants agricoles et étudiants, cet outil complet offrir la possibilité à gérer les fermes laitières en Algérie.

L'application permet un suivi précis des animaux et des événements, une évaluation détaillée de l'état nutritionnel des vaches laitières, et une gestion efficace des données relatives à chaque animal directement depuis des smartphones. En intégrant des fonctionnalités telles que : le diagnostic nutritionnel avancé, l'ajustement des rations alimentaires en fonction des besoins spécifiques des animaux, et la surveillance continue de leur santé, **FarmNutriTech** se positionne comme un outil important pour les éleveurs désireux d'améliorer leurs pratiques d'élevage et de contribuer à la durabilité du secteur laitier en Algérie.

Le travail est divisé en deux parties. Dans la première, nous exposerons une synthèse bibliographique sur la situation de l'élevage bovin laitier en Algérie. Quant à la deuxième partie, elle sera consacrée à la présentation de l'utilisation des TIC pour maîtriser la nutrition des vaches laitières, en détaillant le fonctionnement général de l'application ainsi que les aspects économiques que vise à atteindre ce Project.

Partie bibliographique

Situation de l'élevage bovin laitier en

Algérie

1. Introduction

En Algérie, l'élevage bovin laitier occupe une place prépondérante dans le secteur agricole national, contribuant significativement à la sécurité alimentaire et au développement économique. Cette activité agricole est vitale tant pour l'approvisionnement en lait et produits laitiers que pour la création d'emplois en milieu rural, contribuant ainsi à la lutte contre l'exode rural (FAO, 2021). Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) en 2021, le secteur bovin laitier représente une part importante du produit intérieur brut (PIB) agricole et contribue à l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs.

2. Historique

Au cours des dernières décennies, la production laitière en Algérie a connu une évolution importante, sous l'influence de différents éléments économiques, politiques et technologiques. Le gouvernement algérien a mis en place des réformes importantes dans les années 1970 afin de moderniser le secteur agricole, y compris des initiatives visant à soutenir l'élevage bovin laitier (Bennoune *et al.*, 2020). L'objectif de ces actions était d'augmenter la production nationale de lait afin de diminuer la dépendance aux importations.

Toutefois, les obstacles associés aux conditions climatiques arides, à la pénurie des ressources fourragères et à l'insuffisance des infrastructures ont empêché le développement optimal la filière lait (Belkhir, 2020). Au début des années 2000, de nouvelles initiatives comme le Plan National de Développement Agricole (PNDA) ont été instaurées afin de stimuler le secteur, grâce à ces programmes, des technologies modernes ont été introduites, les pratiques d'élevage ont été améliorées et l'importation de races bovines à haut rendement laitier a été favorisée (Benyoucef *et al.*, 2021 ; Mimouni, 2023).

La variété des races bovines a également joué un rôle essentiel dans la production laitière grâce à l'introduction de bovins laitiers modernes et améliorés (Haddad *et al.*, 2020). Cette croissance s'est progressivement accumulée grâce aux efforts constants du gouvernement et des acteurs du secteur privé. En 2021, la production de lait en Algérie était d'environ 3,5 milliards de litres par an, ce qui représente une part importante des besoins nationaux (ONIL, 2021).

L'amélioration des techniques de gestion des élevages et le renforcement des capacités des éleveurs ont également été associés à la modernisation de l'industrie laitière, avec des formations et des initiatives de soutien technique, avec ces avancées, la productivité par vache a augmenté et les coûts de production ont diminué, tout en améliorant la qualité du lait produit (Bou-zid *et al.*, 2021).

3. Rôle De l'élevage De Bovin Laitier Dans La Sécurité Alimentaire Et l'économie Rurale

L'élevage bovin laitier a une part importante dans la sécurité alimentaire de l'Algérie, qui constitue une source essentielle de lait et de produits laitiers. Selon Belkhiri (2020), cette production nationale permet de diminuer la dépendance aux importations, ce qui renforce la résilience face aux variations des marchés mondiaux et garantit un approvisionnement stable pour la population algérienne.

Sur le plan économique, l'élevage bovin laitier favorise l'activité économique dans les zones rurales en offrant des opportunités économiques directs et indirects. En plus des emplois créés directement dans les exploitations laitières, ce secteur soutient également l'industrie agroalimentaire, favorisant la dynamisation des économies locales et à la réduction de l'exode rural (FAO, 2021).

Au-delà de ses apports économiques, l'élevage bovin laitier joue un rôle social et culturel profonde en Algérie. Le mode de vie traditionnel et l'identité culturelle des communautés rurales sont étroitement liés à celle-ci. Benyoucef *et al.* (2021) indique que les méthodes d'élevage et les savoirs transmis de génération en génération jouent un rôle crucial dans la préservation du patrimoine rural, dans le même aspect ils contribuent à renforcer la cohésion sociale des communautés locales.

4. Les races bovines en Algérie

L'élevage bovin demeure confiné dans le nord du pays avec quelques invasions dans les autres régions, en outre l'élevage ovin et caprin se concentre principalement sur les parcours steppiques, qui représentent plus de 90 % des effectifs (FAO, 2001).

4.1.Élevage bovin par type

En Algérie, le cheptel bovin se classe en trois grandes catégories. Deux d'entre elles sont spécialisées dans la production laitière : le bovin laitier moderne et le bovin laitier amélioré.

La troisième catégorie, le bovin laitier local, est principalement orientée vers la production de viande (Kali *et al.*, 2011), :

4.1.1. Bovin Laitier Moderne (BLM)

Ce cheptel représente 10 % de la population bovine nationale et assure près de 40 % de la production totale de lait de vache. Sa majorité est détenue par le secteur public et se concentre principalement sur la production laitière (Bencharif, 2001).

Ce genre d'élevage bovin est conduit de manière intensive et répandu dans les zones généralement à fort potentiel d'irrigation autour des villes. Le cheptel est composé de races à fort potentiel de production importées principalement d'Europe (Frisonne française, Pie noire, Montbéliarde, Holstein et la Simmental). Ces races sont spécialisées dans la production laitière et représentent en moyenne entre 2000 à 2007 les 25,4% de l'effectif national (Kali, *et al.*, 2011). L'effectif des vaches laitier représenté 290 190 têtes, située dans les zones à fort potentiel de production fourragère (MADR, 2021).

4.1.2. Bovin Laitier Amélioré (BLA)

Ce type de bovin provient soit de croisements non contrôlés entre la race locale et la race importée, soit entre les races importées elles-mêmes. Il est conduit de manière extensive et concerne des élevages de petite taille (1 à 6 vaches). Ce cheptel se situe dans les régions peu favorisées à faible couvert végétal (montagnes et forêts). Les résultats zootechniques (en particulier de production) du BLA sont inférieurs aux attentes malgré les capacités d'adaptation qui lui sont accordées (Kali, *et al.*, 2011).

Ces élevages sont localisés dans les collines et les régions de montagne, et sont gérés par le secteur privé, qui assure 40 % de la production nationale. Selon MADR (2021), il y a environ 642 685 têtes de vaches laitières en 2019 répartie entre (BLA+BLL). Elles sont nourries de pâturages d'herbe de prairies avec un complément d'aliments concentré (Bencharif, 2001).

4.1.3. Bovin Laitier Local (BLL)

Le bovin laitier local, principalement constitué par la Brune de l'Atlas et ses variantes (Guelmoise, Sétifienne, Chélifienne), est exploité de manière extensive et joue un rôle crucial dans l'économie familiale, particulièrement dans les régions montagneuses et humides du nord (Kerkatou, 1989 ; Boukir, 2007 ; Kali *et al.*, 2011). Dérivé du *Bos mauritanicus*, ce bovin est adapté à des conditions climatiques rigoureuses, mais sa productivité laitière est faible, avec une moyenne de 3 à 4 litres par jour pendant 6 mois, soit 595 kg par lactation (Yakhlef *et al.*, 2002). Environ 1 404 000 têtes sont recensées, dont 764 000 femelles reproductrices et 19.000 mâles

reproducteurs. Selon Soukehal (2013), La production de lait, principalement utilisée pour nourrir les jeunes animaux, est secondaire par rapport à la production de viande, en raison de la rusticité et de l'alimentation médiocre du bovin local (Yakhlef *et al.*, 2002).

4.2.Comparaison des performances des différentes races

Le tableau N°01 présente une comparaison des performances de trois types de bovins laitiers : (BLM), (BLA) et (BLL). Le BLM se distingue par une production laitière très élevée, mais nécessite des soins vétérinaires réguliers et des infrastructures intensives, tandis que le BLA, avec des croisements, présente une meilleure résistance aux maladies et une bonne adaptation aux régions moins favorisées. Le BLL, quant à lui, est caractérisé par une faible production laitière mais une excellente résistance aux maladies et une adaptation climatique remarquable, ce qui en fait un choix idéal pour les conditions rigoureuses des régions montagneuses du nord. Les populations et l'alimentation varient également, avec le BLM nécessitant un fourrage vert intensif, le BLA se nourrissant de pâturages et de paille, et le BLL profitant des pâturages collectifs boisés.

Tableau 01 : Comparaison des performances des différentes catégories (BLM/BLA/BLL) en Algérie, synthèse d'après Kerkatou (1989), Bencharif, (2001), Yakhlef *et al.* (2002), Boukir (2007), MADR, (2009), Kali *et al.* (2011), Soukeha (2013) et MADR (2021).

Critères	Bovin Laitier Moderne (BLM)	Bovin Laitier Amélioré (BLA)	Bovin Laitier Local (BLL)
Production laitière	Très élevée, représentant près de 40 % de la production totale de lait de vache.	Inférieure aux attentes, élevages de petite taille (1 à 6 vaches).	Faible, 3 à 4 litres par jour pendant 6 mois, soit environ 595 kg par lactation.
Races	Frisonne française, Pie noire, Montbéliarde, Holstein, Simmental.	Croisements entre races locales et importées, ou entre races importées.	Brune de l'Atlas et ses variantes (Guelmoise, Sétifienne, Chélifienne).
Résistance aux maladies	Modérée, nécessite des soins vétérinaires réguliers et des conditions sanitaires strictes.	Meilleure que celle des BLM en raison des croisements.	Très élevée, grâce à leur rusticité et adaptation historique aux conditions locales difficiles.
Adaptation climatique	Moins bien adapté aux conditions locales, nécessite des infrastructures agricoles intensives.	Bonne adaptation aux régions moins favorisées comme montagnes et forêts.	Excellente, adapté aux conditions climatiques rigoureuses des régions montagneuses et humides du nord.
Localisation	Zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes.	Régions peu favorisées à faible couvert végétal (montagnes et forêts).	Régions montagneuses et humides du nord.
Population	290 190 têtes en 2019.	BLA+BLL = 642 685 têtes en 2019.	764 000 têtes
Alimentation	Fourrage vert intensif.	Pâturages d'herbe de prairies avec complément de paille.	Pâturages collectifs boisés et petites superficies de clairières, aliments

5. Evolution des effectifs bovins

Les principales races de l'élevage sont les ovins, les bovins, les caprins, les camelins et les équins.

D'après les données de l'office national des statistiques (2021), le cheptel présente une prédominance de la race ovine (81,2%), suivie des caprins (13,1 %) et des bovins (4,5 %). La répartition ainsi que l'effectif de cheptel bovins pour les années 2020 et 2021 sont représentés dans la figure 01. En ce qui concerne les camelins et les équins, ils ne constituent que 0,7 % et 0,4 % de l'ensemble du cheptel. Le cheptel bovin a continué de diminuer depuis 2019, il atteint 1 732 964 têtes en 2021, enregistrant ainsi une baisse de 7 219 têtes par rapport à 2020. Cela représente une diminution de 0,41% par rapport à l'année précédente.

L'effectif des vaches laitières représente 52 % du total bovin, ainsi ce dernier a connu une réduction de 411 vaches, les taureaux ont enregistré une hausse de 5,8% (70955 têtes en 2020 à 75091 têtes en 2021).

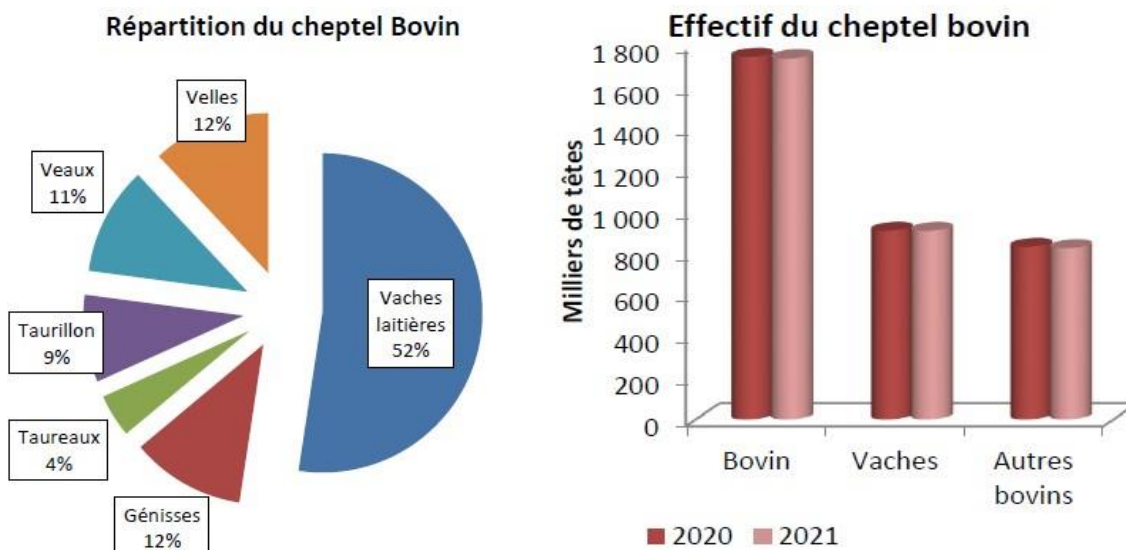


Figure 01 : Répartition du cheptel Bovin en Algérie (ONS, 2021)

6. Répartition géographique des effectifs bovins

La présence du bovin est beaucoup plus importante dans les zones fertiles, qui sont les plaines arrosées et les zones irriguées illustré dans le tableau 2. Dans la partie nord du pays, le bovin est la principale espèce animale qui atteint 63,17% des UGB totales, ce qui se traduit par le chargement le plus élevé, en particulier dans sa partie humide (1,05 UGB/ha), ainsi que par le déficit fourrager le plus important en Algérie (-55,48 %) (Bouzida *et al.*, 2010). C'est notamment dans le secteur littoral tellien que les vaches laitières sont les plus nombreuses (58 % du cheptel bovin laitier national). En revanche, elles sont bien moins nombreuses (5%) dans la zone sublittoral (Tableau 2).

La zone céréalière, où le bovin est exploité en association avec l'ovin, présente une concentration moins importante (29,13 % des UGB de cette zone), mais en même temps se trouvent 30 % des vaches laitières (Bouzida, 2023).

Au sud, l'élevage bovin est de moins en moins répandu, 11 % dans la steppe et 1 % au Sahara (Tableau 2). Cependant, il a été observé ces dernières années que l'espèce bovine gagne en popularité dans les régions difficiles du pays. Effectivement, dans les régions céréalières, en particulier les hautes plaines semi-arides, le nombre de vaches laitières est passé de 128 550 à 274 784 entre 2014 et 2019, ce qui représente une augmentation de 113,75% sur une période de cinq ans. Sur la même période, le nombre de têtes de bovins laitiers dans la région saharienne est passé de 5 100 à 5 483 une augmentation de 7,51 %. Dans cette situation, les éleveurs importent des races laitières à double fin (lait et viande), ce qui offre une diversité des revenus (Madani et Yekhlief 2000).

Tableau 02 : Répartition et concentration du cheptel bovin selon les zones agro-écologique en Algérie, Etabli à partir des données du MADR 2020, (Bouzida, 2023)

Zone agro écologiques	Effectifs (Têtes)			UGB et chargement				
	VL	BV	VL/VLN (%)	UGB VL	UGB BV	UGBT	UGBT/SFP	UGB BV/ UGBT (%)
Z.L.T Humide	353 097	678 239	38	290 099	475 391	658 514	1,05	72,19
Z.L.T Subhumide	142 891	272 822	15	114 171	184 706	386 507	0,45	47,79
Zone Littorale Tellienne	495 988	951 061	53	404 270	660 097	1 045 021	0,71	63,17
Zone Sublittoral irrigable	48 570	95 700	5	41 208	66 925	200 610	0,54	33,36
Z.C Subhumide semi-aride	66 191	127 209	7	56 743	90 606	320 738	0,64	28,25
Z.C Subhumide	208 593	397 509	22	175 606	281 602	957 064	0,42	29,42
Zone céréalière	274 784	524 718	30	232 349	372 208	1 277 802	0,46	29,13
Zone steppique	102 654	180 678	11	84 702	126 247	1 526 922	0,1	8,27
Zone Saharienne	5 483	28 434	1	5 007	17 793	623 706	0,04	2,85
Total Algérie	927 479	1 780 591	-	767 535	1 243 270	4 674 061	0,13	-

Z.L.T : zone littorale tellienne ; Z.C : zone céréalière ; VL : effectif vache laitière ; VLN effectif vaches laitières national ; BV : effectif bovin ; UGB VL : unités gros bétail des vaches laitières ; UGB BV : unités gros bétail du bovin ; UGBT : unités gros bétail totales ; SFP : surface fourragère principale.

7. Comparaison des densités bovines par région (Nord, Centre, Sud)

Les différents systèmes d'élevage, qui se distinguent par le mode de conduite, la nature du cheptel et les systèmes d'affouragement, témoignent de la diversité de l'offre laitière sur le territoire national. Cette situation est influencée par la distribution et la disponibilité des ressources fourragères, ainsi que par les conditions agroécologiques. Dans la figure N° 02, Kali *et al.*, (2011) a divisé le potentiel de production en trois zones différentes :

- **Zone1**

On y trouve 60 % des vaches laitières réparties au nord à travers la bande côtière et dans l'aire sublittoral : c'est la zone littorale et sublittoral à climat humide et subhumide. Elle représente 63 % de la production laitière, avec un taux de collecte faible de 6,5 % de la production totale de lait cru en 2006, mais qui demeure assez élevé. Cette région couvre environ 61 % des terres fourragères. Lesquelles se confrontent à la concurrence des autres cultures.

- **Zone2**

Les régions à vocation agropastorale et pastorale et à climat semi-aride et aride représentent 26 % des effectifs de cette zone. La zone classée deuxième contient le tiers des terres fourragères et se distingue par un taux de collecte faible de 3%.

- **Zone 3**

Un peu plus du dixième des effectifs (14%) se trouvent dans la région saharienne à climat désertique. Elle se distingue par un taux de collecte très faible et un apport fourrager inférieur à 7,3% de l'ensemble des surfaces.

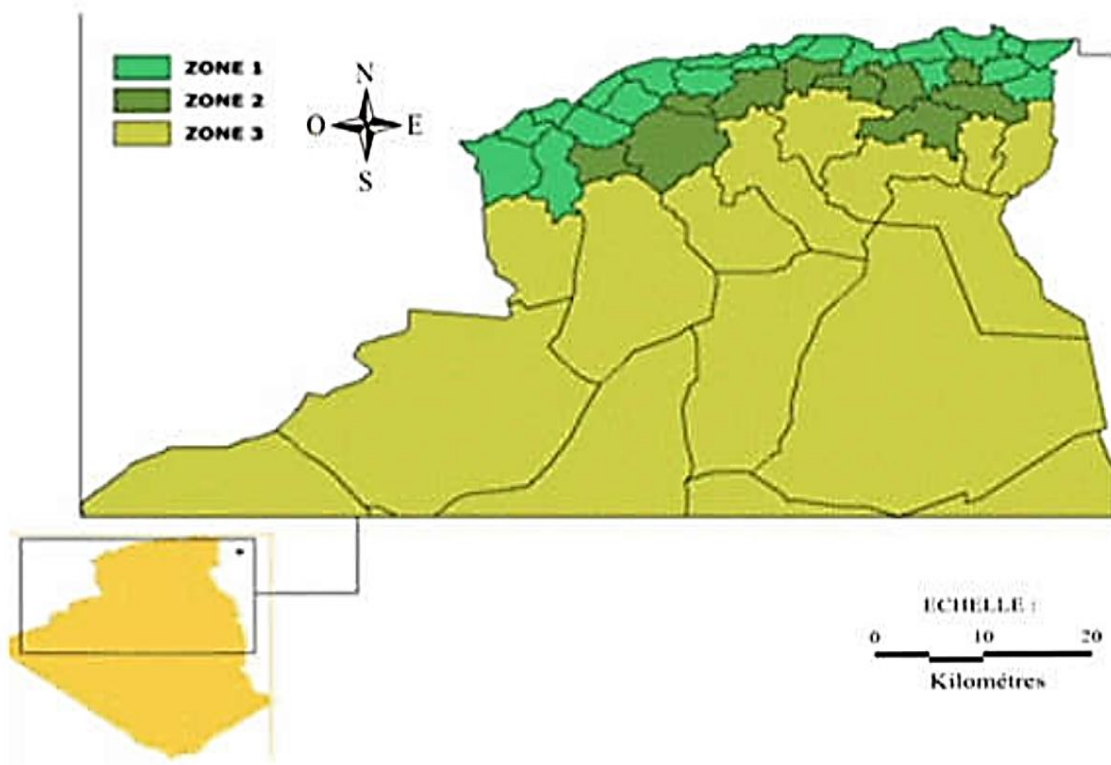


Figure 02 : Répartition des potentialités de production laitières par zones en Algérie
(Kali *et al.*, 2011)

8. Contraintes de l'élevage bovin et de la filière lait en Algérie

Le développement de l'élevage bovin est influencé par de nombreuses contraintes liées au milieu, au matériel animal utilisé et aux politiques agricoles mises en place dès l'indépendance (Mouffok, 2007).

8.1. Contraintes liées à l'environnement : un milieu accidenté

Le développement de l'élevage bovin en Algérie connaît des difficultés environnementales importantes. La superficie agricole utile (SAU), qui ne représente que 3 % de la superficie totale, est insuffisante, avec plus de trois millions d'hectares en jachère chaque année (Jouve, 1999), dont 70 % de cette SAU est semi-aride, avec des précipitations annuelles de 300 à 500 mm, et les zones les plus arrosées sont montagneuses, ce qui limite l'intensification agricole.

Environ 60 % du cheptel bovin et les deux tiers des vaches laitières importées sont situées dans des régions où les précipitations annuelles sont inférieures à 600 mm (ITELV, 2000).

La distribution des cultures fourragères en sec et de sous-produits céréaliers affectant négativement le potentiel génétique des animaux. Les hautes températures en été ont un impact négatif sur la production laitière.

À l'exception de la Mitidja et des plaines de l'extrême Est, le terrain montagneux est favorable à l'élevage pour la production de viande dans des systèmes sylvo-pastoraux (Madani, 1993). L'élevage bovin, dans la Mitidja et les plaines de l'Est, est très compétitif avec les cultures industrielles (tomate, arboriculture), ce qui rend encore plus difficile le développement de cette filière.

8.2. Contraintes liées au matériel animal

Problème d'adaptation des races importées et faible productivité des populations locales, le bovin en Algérie est soit local (Brune de l'Atlas et croisements avec des races européennes), soit importé. Dans les montagnes, la population locale, exploitée en système extensif, représente plus de 80 % des effectifs totaux et est principalement utilisée pour la production de viande, avec une faible production laitière destinée à l'autoconsommation (Madani, 1993 ; Ali Benamara, 2001). Selon plusieurs auteurs, ces vaches génèrent en moyenne un veau tous les deux ans et environ 700 kg de lait sur 5 à 6 mois (Yekhlef, 1989 ; Benlekhal, 1999 ; Madani et Yekhlef, 2000).

Environ 300 000 têtes de races importées (Frisonne, Montbéliarde, Holstein) introduites pour diminuer la dépendance laitière. Toutefois, des difficultés d'adaptation et un manque de suivi ont entraîné une diminution importante de la durée de vie productive de ces vaches, ce qui a entraîné un gaspillage de capital productif (Bedrani et Bouaita, 1998). Différentes recherches en Algérie et au Maroc montrent que ces vaches importées présentent des taux de reproduction et de production laitière plus faibles que ceux des régions tempérées, en raison de contraintes climatiques et alimentaires (Ghozlene, 1979 ; Benabdeaziz, 1989 ; Gaci, 1995 ; Sorhaitz, 1998 ; Far, 2002 ; Sraïri et Lyoubi, 2003 ; Mouffok et Saoud, 2003).

8.3. Contraintes liées aux politiques agricoles

Le développement de la filière lait a été entravé par les politiques de l'État algérien depuis l'indépendance. Les principaux obstacles sont la marginalisation du secteur privé, la fixation d'un bas prix pour le lait, le manque de développement du système de collecte et les subventions favorisant l'importation de poudre de lait (Mouffok, 2007).

8.3.1. Marginalisation du secteur privé et négligence de la race locale

Jusqu'en 1995, l'aide de l'État à la production laitière était principalement destinée au secteur public, qui s'est avérée inefficace en raison du manque d'intérêt et de contrôle des ouvriers et de la concurrence des importations de lait. Le secteur privé, qui possède plus de 60 % de la surface agricole utile et exploite plus de 70 % des troupeaux bovins, a été négligé (Jouve, 1999). La race bovine locale, qui a été marginalisée depuis la période coloniale, est restreinte aux zones forestières qui ne sont pas accessibles aux races importées. Améliorer les conditions d'élevage de cette race, qui compte plus de 600 000 têtes, pourraient entraîner une augmentation de la production laitière nationale de 100 millions de litres par an, ce qui pourrait répondre aux besoins d'un million d'Algériens (Terranti, 2000).

8.3.2. Politique du prix du lait à la consommation

La politique de fixation des prix bas pour le lait par l'État a orienté les éleveurs vers la production de viande ou mixte (viande/lait), consacrant les premiers mois de lactation aux veaux, limitant ainsi la production laitière locale. Avant 1992, les prix payés par les unités de transformation ne couvraient pas les coûts de production (ITELV, 2000). Ainsi, la production de lait est devenue secondaire, ce qui ne justifie pas d'importants investissements dans les cultures de fourrage vert. Si l'eau est disponible, les agriculteurs optent pour des cultures maraîchères plus lucratives. Les éleveurs ont été poussés à engraisser les animaux pour l'abattage, ce qui a réduit la durée productive des vaches laitières et a entraîné une dépendance accrue aux importations de lait en poudre.

8.3.3. Industrie laitière et sa dépendance du marché mondiale

À l'origine destinée à soutenir une production intensive (Amellal, 2000), l'industrie laitière algérienne est aujourd'hui principalement tributaire des importations, déconnectée de l'agriculture locale. Bencharif (2001) dit que le lait produit à la ferme est principalement utilisé pour l'autoconsommation, livré à de petites laiteries ou vendu cru et transformé sans contrôle, seulement 6 à 10% du lait passe par les usines de transformation, 90% de l'industrie est alimentée par la poudre de lait importée. Ajoutant que Charfaoui (2002) déclare que la quantité de lait disponible passe de 35 litres par habitant par an à l'Est à plus de 70 litres au Centre et à l'Ouest. Terranti (2000) a expliqué que les principales causes de cette faible intégration sont les suivantes : (1) Le lait à bas prix, (2) L'utilisation de lait en poudre moins coûteuse, (3) L'absence de moyens de collecte et de conservation, (4) Le manque de confiance entre éleveurs et transformateurs.

9. Les systèmes de production animale en Algérie

Divers instituts techniques qui ont étudié les systèmes de production animale en Algérie, trois types de systèmes sont identifiés en fonction de la quantité de consommation d'intrants et du matériel génétique utilisé (Feliachi, 2003 ; Adamou *et al.*, 2005).

9.1. Système extensif

Adamou *et al.*, (2005) à évoquer que ce système est prédominant en Algérie, le cheptel se trouve dans des zones peu favorisées avec un faible couvert végétal, telles que les zones step-piques, les parcours sahariennes et les zones montagneuses. Toutes les espèces animales locales sont concernées par ce système. Le bovin et le caprin se trouvent en montagne, leur régime alimentaire est basé sur le pâturage, ils transhument entre les montagnes et les piémonts. Il existe deux sous-systèmes distincts :

9.1.1. Système pastoral

Les pratiques rituelles sont transmises par l'éleveur ; malgré les avancées technologiques et l'évolution des méthodes d'élevage, il conserve les habitudes héritées de ses ancêtres. Cette forme d'élevage repose sur le pâturage, le principe consiste à transhumer vers le nord au printemps pour trouver l'herbe, puis à revenir vers le sud à l'automne (Adamou *et al.*, 2005).

9.1.2. Le système agropastoral

Dans ce genre d'élevage, l'alimentation est principalement constituée de pâturage à base de résidus de récoltes, avec une complémentation de paille d'orge et de fourrage sec. Les animaux sont accueillis dans des bergeries. Finalement, l'aviculture et l'apiculture se trouvent dans tous les espaces agro-écologiques du pays (Adamou *et al.*, 2005).

9.2. Système semi- intensif

L'élevage de ce type, très répandu dans les grandes zones de culture et se distingue par une consommation modérée d'aliments et de produits vétérinaires. Localisé dans les piémonts de l'Est et du Centre du pays, ce système concerne surtout les bovins croisés (local avec importé). L'alimentation se compose de pâturages sur jachère, de parcours et de résidus de récoltes, avec du foin, de la paille et des concentrés (Adamou *et al.*, 2005).

9.3. Système intensif

Le bovin est principalement élevé dans les régions montagneuses du nord et les plaines littorales, utilisant une alimentation composée de foin, de paille et de concentrés. Ce mode de production, axé sur les races d'importation et les bovins améliorés nés localement, se caractérise

par une grande consommation d'aliments et l'utilisation intensive de produits vétérinaires. Malgré une gestion intensive et une collecte de lait mécanique, la production et la reproduction ne reflètent pas pleinement le potentiel génétique des races utilisées (Adamou et al., 2005).

9.4. Comparaison des systèmes d'élevage et leur adaptation aux conditions locales

Le tableau N°03 compare trois systèmes de production animale en Algérie : extensif, semi-intensif et intensif. Le système extensif est caractérisé par son adaptation climatique excellente, utilisant des pratiques de pastoralisme dans des zones steppiques et sahariennes, avec une production limitée basée sur des pratiques traditionnelles. Le système semi-intensif, situé dans des grandes zones de culture et piémonts, utilise des bovins croisés et dépend des pâturages avec une production modérée. Enfin, le système intensif, localisé dans les régions montagneuses du nord et les plaines littorales, emploie des races importées et améliorées, nécessitant des infrastructures intensives et une grande consommation d'aliments et de produits vétérinaires, bien que son adaptation climatique soit moins favorable.

Tableaux 03 : Comparaison des Systèmes de Production Animale en Algérie (Adamou *et al.*, 2005).

Critères	Système extensif	Système semi-intensif	Système intensif
Localisation	Zones steppiques, sahariennes et montagneuses	Grandes zones de culture, piémonts de l'Est et du Centre	Régions montagneuses du nord, plaines littorales
Espèces animales	Toutes les espèces locales	Bovins croisés (locaux avec importés)	Races d'importation, bovins améliorés nés localement
Alimentation	Pâturages, résidus de récoltes, paille d'orge, fourrage sec	Pâturages sur jachère, parcours, résidus de récoltes, foin, paille, concentrés	Foin, paille, concentrés
Pratiques d'élevage	Pastoralisme et agropastoralisme	Consommation modérée d'aliments et de produits vétérinaires	Grande consommation d'aliments, utilisation intensive de produits vétérinaires
Production et reproduction	Production limitée, basée sur les pratiques traditionnelles	Production modérée, dépendance des pâturages et compléments alimentaires	Gestion intensive, collecte mécanique du lait, production ne reflétant pas le potentiel génétique
Adaptation climatique	Excellente, très résistante aux conditions locales difficiles	Bonne, adaptées aux régions avec des ressources modérées	Moins adaptée, nécessite des infrastructures et soins vétérinaires importants

10. Situation et Variabilité Alimentaire des Vaches Laitières en Algérie

10.1. Ressources fourragères

On estime à environ 959 841 hectares, les surfaces fourragères en Algérie (Fourrages naturels 273 581 ha, Fourrages artificiels sec 449 774 ha, Fourrages artificiels vert 236 486 ha), avec une production générale qui a atteint 52 608 912 quintaux en 2019, ce qui reste insuffisant en raison des besoins du cheptel (bovins 1 786 351 têtes) (MADR, 2021). En proportion de la superficie agricole totale (S.A.T) qui est de l'ordre de 44,00 millions d'ha soit 18,5 % de la superficie territoriale, elles ne représentent que 2.18%.

Les ruminants disposant d'un système digestif exceptionnel qui leur permet de transformer des fourrages non nutritifs pour les humains en aliments très digestibles comme le lait et la viande, nécessitant ainsi des outils précis pour évaluer leurs besoins nutritionnels et leur capacité d'ingestion, ainsi que pour évaluer la valeur nutritive et l'ingestibilité des aliments disponibles.

On distingue principalement trois catégories de ressources fourragères :

10.1.1. Ressources fourragères naturelles

Les pâturages naturels constituent une part significative des ressources en fourrage, certaines plantes herbacées adaptées aux conditions climatiques locales sont présentes dans ces pâturages, comme les graminées et les légumineuses sauvages. Selon Belkhiri (2020), ils jouent un rôle crucial dans le système d'élevage extensif, permettant aux animaux de se nourrir de manière autonome pendant une grande partie de l'année.

Dans l'ensemble, les fourrages naturels herbacés algériens semblent être une excellente source d'énergie et de protéines. Les apports de certaines espèces sont similaires, voire supérieurs, à ceux de certaines ressources fourragères cultivées. Par conséquent, 25% dépassent 0,8 UFL et UFV, tandis que les matières azotées totales représentent 8,3 % de MS (allant de <1 à 28,6) (Zirmi-Zembri et Kadi, 2016).

10.1.2. Ressources fourragères cultivées

Les cultures fourragères cultivées, comme le trèfle, la luzerne et le sorgho, procèdent également à l'alimentation des bovins, notamment pendant les périodes où les pâturages naturels sont moins nombreux. Les éleveurs ont tendance à cultiver ces cultures dans les régions plus fertiles et irriguées, ce qui leur permet de fournir une alimentation plus nutritive et constante à leurs troupeaux tout au long de l'année (Benyoucef *et al.*, 2021).

10.1.3. Ressources pastorales

Les zones pastorales désignées sont des terres sur lesquelles les troupeaux peuvent pâturer, généralement gérées de manière communautaire ou sous la tutelle des autorités locales. Ces régions jouent un rôle essentiel dans l'élevage extensif, car elles permettent aux animaux d'accéder à des pâturages de manière contrôlée pendant les périodes de pâturage restreintes ailleurs (Bouزيد *et al.*, 2021).

Selon Abdelguerfi et Laouar (1999), la production fourragère et pastorale est extrêmement restreinte et constitue souvent un obstacle à l'expansion de l'élevage. Ajoutant que Kadi et Djellal (2009) ont évoqué que le problème d'alimentation du cheptel réside dans la faiblesse de l'offre de fourrage en raison de la faiblesse des surfaces emblavées, du manque d'eau et de la non maîtrise des techniques de culture. Il faut donc que les éleveurs nourrissent leur cheptel avec des fourrages de moindre qualité.

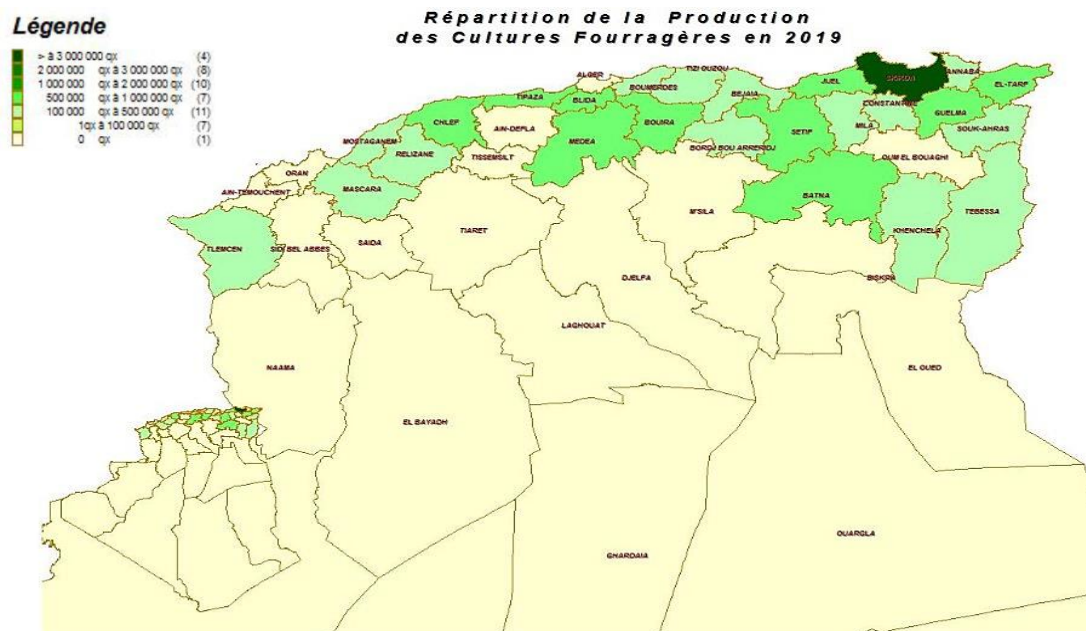


Figure 03 : Carte de la répartition de la production des cultures fourragères en Algérie en 2019 (MADR, 2021)

La carte montre (figure 03) la répartition de la production des cultures fourragères en Algérie en 2019, avec une concentration élevée dans les régions nord. La légende utilise des nuances de vert et de noir pour indiquer les niveaux de production, allant de moins de 7 000 000 quintaux à plus de 36 000 000 quintaux. Les régions comme Constantine, Sétif, Bordj Bou Arreridj et Tiaret sont les plus productives. Les disparités régionales peuvent être attribuées aux différences climatiques, à l'accès à l'eau et aux infrastructures agricoles. Pour améliorer la production dans les zones moins productives, il est recommandé d'investir dans l'irrigation, de soutenir la recherche agricole et de mettre en place des politiques d'équité. Les données de 2019 doivent être actualisées pour des analyses plus pertinentes.

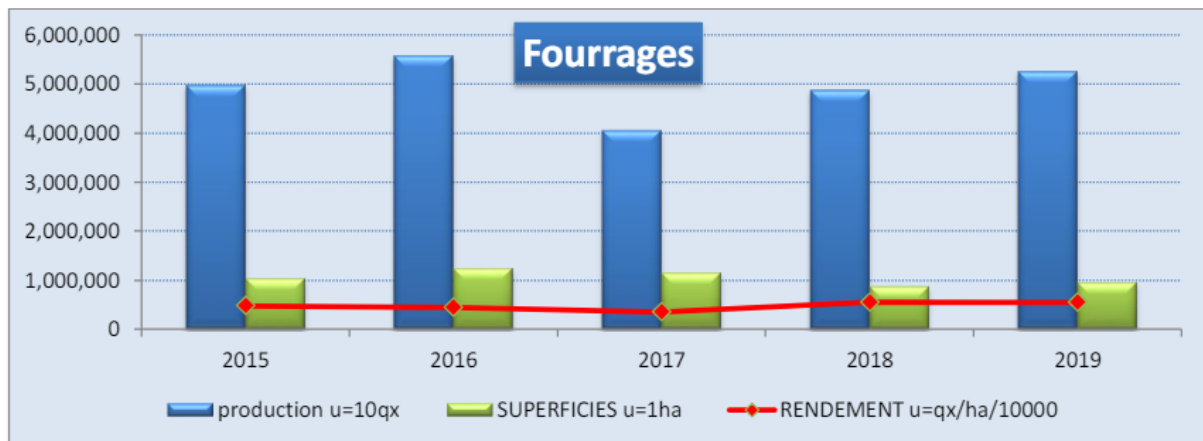


Figure 04 : Evolution de la production de fourrages selon la superficie cultivée en Algérie (MADR, 2021)

Le graphique (figure 04) montre la production, les superficies cultivées et le rendement des cultures fourragères en Algérie de 2015 à 2019. La production fluctue entre 40 500 000 et 50 500 000 quintaux, avec une baisse notable en 2017. Les superficies cultivées restent stables autour de 300 000 hectares. Le rendement reste stable pendant cette période. Les variations de production peuvent être dues aux conditions climatiques et aux pratiques agricoles. Pour améliorer la production, il est recommandé d'introduire des technologies avancées, de développer des variétés résistantes au climat et de soutenir les agriculteurs par la formation et le financement.

10.2. Modes de conservation

Il existe encore très peu de méthodes de conservation. Les exploitations qui pratiquent aujourd'hui l'ensilage sont très peu nombreuses, l'unique moyen de conservation est le fanage au sol. Cette méthode est extrêmement mal réalisée et la qualité du foin est généralement assez médiocre en raison de l'utilisation de matériel végétal (synchronisation du cycle des espèces en association), des techniques de culture (problème de mise en place) et de la mauvaise organisation du chantier de fanage (Abdelguerfi *et al.*, 2008).

10.3. Racines et tubercules

Les plantes accumulent leurs réserves glucidiques dans les racines et les tubercules, qui sont riches en eau (75% et plus) et en énergie grâce aux sucres solubles et à l'amidon. Leur teneur en azote et en fibres cellulosiques est faible. Les aliments de cette catégorie sont la meilleure fourragère, la chicorée, le navet, la carotte, le manioc, le topinambour et la pomme de terre, qui sont digestes et appréciés par les animaux. Toutefois, leur avantage en tant que les aliments pour animaux reposent habituellement sur un excédent de production non destiné à la consommation humaine ou à une première valorisation industrielle (Bouabdeallah, 2023).

10.4. Aliments concentrés

Les aliments concentrés, avec une forte proportion de matière sèche (plus de 85%), sont constitués de graines telles que le blé, l'orge, le maïs et le soja, qui sont souvent importés en Algérie. Dans les régions sahariennes d'Adrar et d'El Ménéa, l'irrigation a permis d'élever une production marginale de maïs grain. Ils se divisent en deux catégories principales : les concentrés énergétiques (orge, avoine, maïs...) et les concentrés azotés (soja, pois, féverole) (Bouabdeallah, 2023).

Les coproduits sont également utilisés comme aliments concentrés, car ils sont produits en même temps que les principaux lors de la fabrication. Ce sont soit des produits agricoles, tels que la paille et les déchets de datte en Algérie, qui sont riches en fibres lignifiées et en énergie ou matières azotées, soit des produits agroalimentaires, comme les tourteaux de soja ou de colza et la pulpe de betterave. Ces derniers, bien qu'ayant un potentiel nutritionnel, ne sont pas encore largement exploités en raison du sous-développement ou de l'arrêt des industries qui les fabriquent en Algérie, à l'exception du son des produits de meunerie (Bouabdeallah, 2023).

La consommation excessive de concentrés entraîne une dépréciation de la productivité, une augmentation des coûts de production et un risque élevé de troubles métaboliques (Kadi *et al.*, 2007).

11. Évolution de la production laitière en Algérie

Selon Abdelli *et al.* (2021), La croissance de la production laitière a été significative entre 2005 et 2015, passant de 2,7 à 3,6 milliards de litres, soit une augmentation de 25 %. Ce développement est principalement attribuable à l'importation de génisses à fort potentiel de production, ainsi qu'aux efforts déployés par l'État pour résoudre le problème de l'insuffisance de la production laitière nationale. L'ensemble de la production a été évalué en 2018 à 3,3 milliards de litres, avec une baisse importante de plus de 8% entre 2015 et 2018. Cependant, les données sur la production de lait provenant des vaches laitières montrent une baisse d'environ 7,45% entre les deux campagnes successives (2016/2017 et 2017/2018). En 2019, on estime la production laitière bovine à 2,5 milliards de litres (FAO, 2020).

11.1. Disponibilité limitée de l'alimentation qui freine la production laitière

La disparition du système des producteurs-livreurs laitiers n'a pas entraîné, en Algérie, le développement industriel de la filière laitière, contrairement à l'Europe, en raison de facteurs historiques et agro-climatiques particuliers. Les illustrations font ressortir une pénurie constante et structurelle de ressources alimentaires pour les vaches laitières, en particulier en l'absence de prairies naturelles ou cultivées, compensée par des cultures fourragères annuelles plus onéreuses. En l'absence d'une industrie de transformation appropriée, les racines et les tubercules sont utilisés comme aliments pour le bétail. La dépendance aux importations pour les aliments concentrés et les rendements laitiers semblent élevés malgré des déficits de production posent des interrogations quant à la fiabilité des statistiques disponibles, ce qui nécessite des recherches approfondies afin d'orienter les politiques agricoles les plus appropriées (Bouabdeallah, 2023).

Partie expérimentale
Utilisation des TIC pour la maîtrise de
la nutrition des vaches laitières

1. Introduction

L'exploration de solutions innovantes telles que les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) offre des perspectives prometteuses pour revitaliser la filière lait en Algérie. Dans cette optique, notre projet de fin d'études, inscrit dans le cadre de création d'une startup, se concentre sur le développement d'une application mobile dédiée aux éleveurs de bovins laitiers, aux vétérinaires, zootechniciens, etc. Cette application propose une gestion des fermes laitières, incluant le suivi précis des animaux et des événements, ainsi que des outils pour améliorer la productivité et la conduite des troupeaux.

Notre conception a pour but de fournir aux éleveurs un outil complet qui optimise la gestion quotidienne des fermes, améliore la santé des animaux, augmente la production laitière et renforce la rentabilité des exploitations agricoles, contribuant ainsi à l'augmentation des revenus des éleveurs et à la durabilité du secteur laitier en Algérie.

2. Choix d'Idée de Project

Notre parcours universitaire en production et nutrition animale nous a permis d'acquérir une solide connaissance dans ce domaine, notamment en vue des vastes opportunités qu'offre le secteur agricole en Algérie, où les pratiques d'élevage demeurent largement ancrées dans des savoir-faire ancestraux. Au cours de notre formation, nous avons développé des liens étroits avec les acteurs socio-économiques de ce secteur, nous permettant d'identifier les défis et les problèmes sur le terrain.

L'idée initiale a germé lors de notre entretien avec le professeur Kadi S.A, au cours duquel nous avons discuté de notre projet de fin d'études (PFE). Il nous a encouragés à adhérer aux dispositions de l'arrêté ministériel n°12-75 « Un diplôme – une startup ». Le thème proposé par le professeur visait à répondre à une problématique actuelle du marché, offrant ainsi une opportunité de contribuer ou de tenter de résoudre cette problématique. C'est ainsi qu'est née l'idée de la startup, avec pour ambition de développer une application mobile dédiée à l'élevage bovin.

Après nos visites à diverses foires internationales de l'agriculture à Alger, où nous avons été exposés aux dernières techniques et technologies de pointe dans le domaine de l'élevage, l'idée a mûrir et on a tracé un plan à suivre. Nous avons notamment découvert des solutions telles que le logiciel **SenseHub™**, qui optimise la détection des chaleurs et le suivi

des groupes d'animaux, l'application mobile **Moome** conçue pour les exploitations bovines laitières et le logiciel **UNIFORM-Agri** pour la gestion complète des troupeaux laitiers. Ces innovations nous ont inspiré à développer une solution adaptée au contexte algérien, allant de la gestion quotidienne des données à l'analyse des performances personnalisées.

Suite à notre participation à une formation sur l'entrepreneuriat dans le cadre du projet "Jeune... Valeur Ajoutée" lancé par l'Association Nationale du Travail Volontaire en partenariat avec le Ministère de la Jeunesse et des Sports, nous avons affiné notre idée et nous l'avons modelée pour entreprendre cette issue. En collaboration avec le Pr Kadi Si Ammar, expert en production et nutrition animale, nous avons établi les objectifs et tracé une vision claire du projet ainsi que ses modalités de fonctionnement. Engagés dans cette initiative, nous avons ensuite fait appel à M. Smail Samy, développeur expérimenté en web et mobile, pour concrétiser les grandes lignes de conception de notre application.

Ainsi, le lancement officiel du développement de notre application mobile a marqué le début de ce travail.

3. Aperçu Général de L'Application Mobile

Notre projet consiste en un ensemble d'outils basés sur les TIC pour la gestion des élevages bovins laitiers, avec un accent particulier sur la nutrition. **FarmNutriTech** est une application mobile numérique, conçue pour être facile à utiliser et disponible sur les stores d'applications. Elle offre un diagnostic innovant de l'état nutritionnel des vaches laitières, adapté aux besoins du marché national. Les données et les informations liées à chaque animal sont saisies et stockées dans l'application. Elle permet une évaluation précise de l'état nutritionnel des vaches et une gestion efficace des fermes, réduisant ainsi les coûts alimentaires tout en optimisant la production laitière. Par conséquent, cette solution numérique innovante contribue à l'amélioration des revenus des éleveurs et à un meilleur approvisionnement du marché en lait de vaches.

4. Objectifs

- Fournir aux éleveurs un outil complet qui les aide à gérer leurs fermes de manière plus efficace, améliorer la santé des animaux, et augmenter la productivité et la rentabilité de l'exploitation ;

- Mise au point d'un outils de gestion pour améliorer la productivité des fermes et la gestion des troupeaux, incluant le suivi des animaux et des évènements ;
- Une méthode simplifiée qui permet d'évaluer l'état nutritionnel des vaches laitières ;
- Contribué au développement du secteur de l'élevage bovin laitiers ;
- Introduire et vulgariser l'utilisation des TIC, comme solution afin d'améliorer la santé, la production laitière et la rentabilité des exploitations agricoles, tout en mettant en œuvre les connaissances zootechniques par les éleveurs, notamment l'évaluation de l'efficacité alimentaire.

5. Apports

Notre solution numérique innovante permet aux éleveurs :

- Un suivi continue des animaux ;
- La gestion et le diagnostic nutritionnel efficaces des troupeaux ;
- L'ajustement des rations alimentaires à la demande ;
- L'optimisation du volet alimentaire ;
- L'amélioration de la santé des vaches ;
- L'augmentation de la production et de la qualité du lait ;
- Le suivi et le conseil pour les éleveurs ;
- La fourniture de données fiables pour les structures gouvernementales.

6. Valeurs ajoutées proposées

- Plateforme numérique d'identification et de gestion des troupeaux bovins, incluant le suivi de la production ;
- Diagnostic précis de l'état nutritionnel des vaches ;
- Réduction des coûts alimentaires tout en maximisant la production laitière ;
- Outil facile à utiliser, permettant une manipulation fluide.

7. Développement de l'application *FarmNutriTech*

7.1. Etude et la schématisation du fonctionnement

Dans cette phase qui s'est déroulée après le BMC et l'approche du terrain, on a schématisé le processus de fonctionnement des fermes et l'architecture de gestion opérationnelle. On a aussi établi les fondements de la base de données de l'application et sa structure.

7.2.Choix de l'environnement de développement adapté

En étudiant les avantages et inconvénients de divers logiciels de développements et les contraintes techniques et fonctionnelles pour répondre au besoin décrit précédemment par l'étude, on a opté pour Windev mobile, codant ainsi avec le Wlangage tout en utilisant le SQL et le PHP.

7.3.Choix du design primaire

Notre choix s'est porté sur des couleurs claires et un thème rappelant et évoquant la nature tout en étant sobre et professionnelle.

7.4.Paramétrage

Paramétrage du projet et des éléments fondamentaux comme les supports cible et destination final de l'application, les normes de programmation, le type de base de données...etc.

7.5.Création de la base de données

Notre choix s'est porté sur l'hyper file, on a commencé la structuration de la base et la catégorisation des relations d'échanges et d'enregistrement.

7.6.Préparation des fenêtres

Création de l'ensemble des fenêtres de l'application qui est au nombre de **49** en y intégrant les composants nécessaires au fonctionnement, boutons, champs, tableaux, zones répétées...etc.

7.7.Écriture du code

Dans cette étape, on a codé tous les composants internes dans le but d'être fonctionnels. Tout en configurant la communication avec un serveur web pour les connexions.

7.8.Test

Évaluation et expérimentation des fonctionnalités mises en place, détection de bug et correction.

7.9.Déploiement restreint

Une fois, les objectifs premiers atteint, on a arrêté la première version de l'application

8. Guide pour Démarrer l'Application Mobile *FarmNutriTech*

8.1. Installation et Connexion

8.1.1. Installation

- Téléchargez et installez l'application *FarmNutriTech* depuis les stores d'applications.



Figure 05 : Interface de l'application *FarmNutriTech*

8.1.2. Inscription

- À l'ouverture de l'application, vous avez l'option de vous inscrire ou de vous connecter ;
- Assurez-vous que votre téléphone dispose d'une connexion Internet ;
- Pour vous inscrire, créez un compte en sélectionnant votre statut (Éleveur, Vétérinaire, Zootechnicien) ;
- Renseignez vos informations personnelles (Nom, Prénom, Numéro de téléphone, E-mail, etc.) ;
- Un mail de confirmation contenant un code sera instantanément envoyé à votre adresse email. Utilisez ce code pour accéder à l'application.

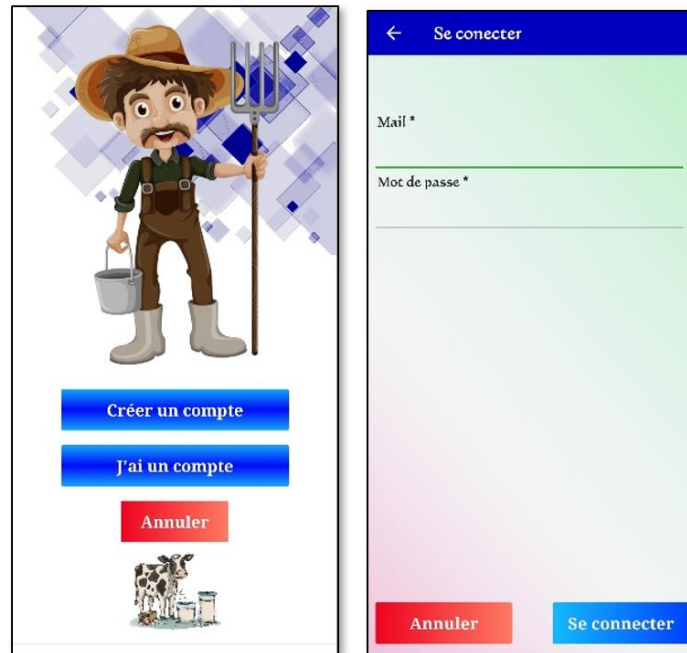


Figure 06 : Illustration de la procédure d'Inscription

8.1.3. Connexion

- Si vous disposez déjà d'un compte, cliquez sur "J'ai un compte" ;
- Assurez-vous que votre téléphone dispose d'une connexion Internet pour le premier lancement ;
- Entrez votre adresse mail et mot de passe, puis cliquez sur "Se connecter".

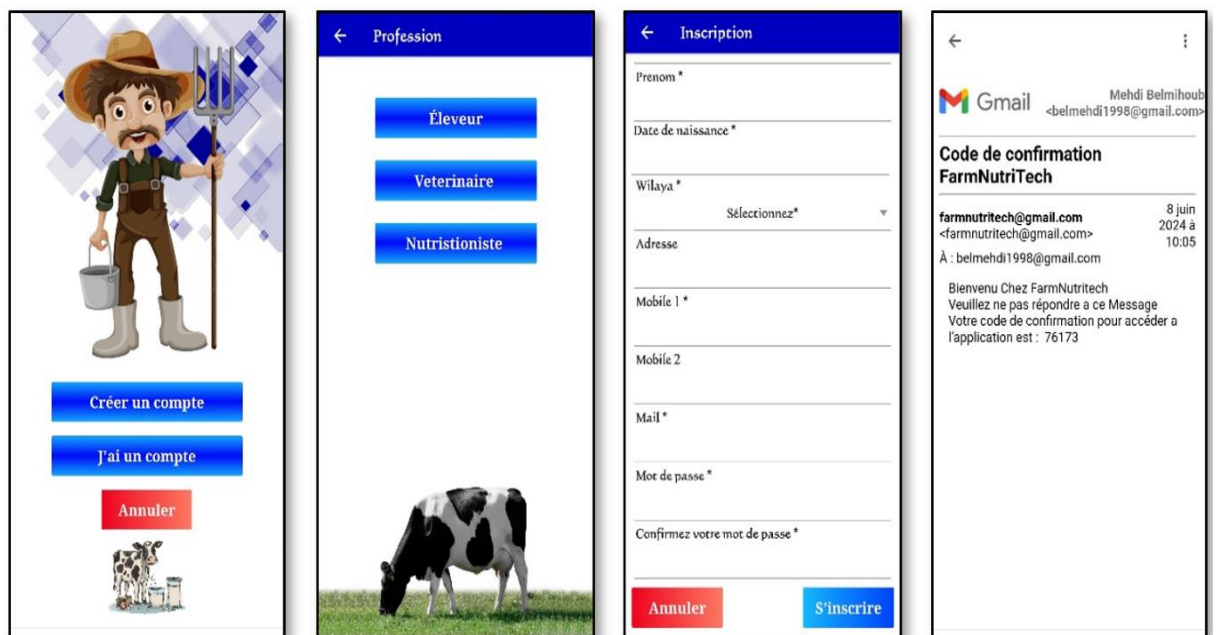


Figure 07 : Mode connexion

8.2. Création de Profils et Gestion des Fermes

8.2.1. Création d'un Éleveur

- Lors de la première ouverture, l'application demande de créer un éleveur ;
- Renseignez les champs nécessaires (Nom, Prénom, Adresse, Numéro de téléphone) et cliquez sur "Valider" ;
- Sélectionnez l'éleveur créé et cliquez sur "Valider".

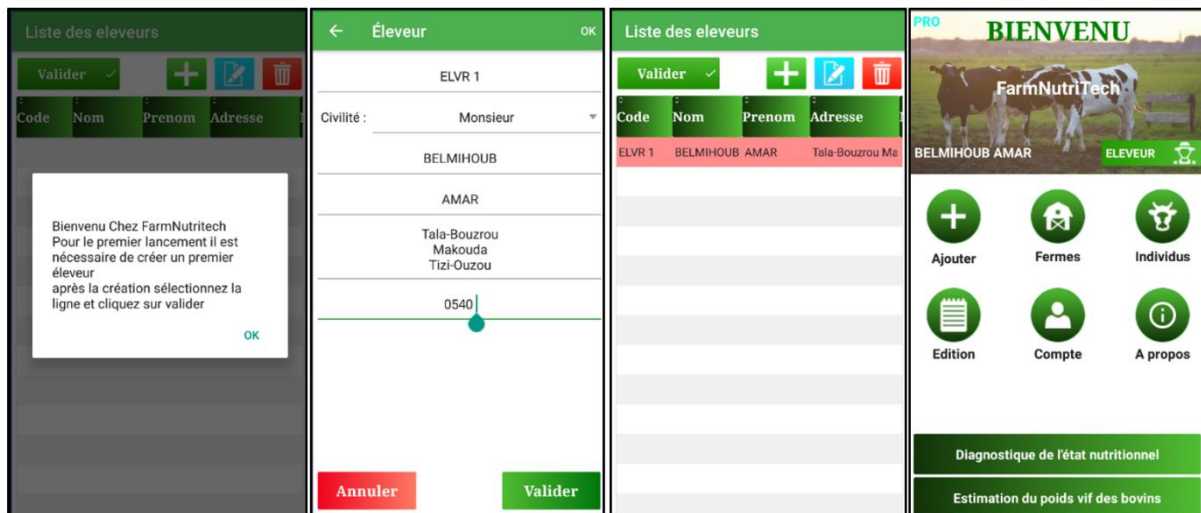


Figure 08 : Procédure de création de la fenêtre éleveur

8.2.2. Ajout d'une Ferme

- Sur l'écran d'accueil, ouvrez la liste des fermes pour en ajouter une nouvelle ;
- Cliquez sur le bouton plus (+) et renseignez les informations de la ferme (Numéro d'identification, Nom du site, Date de réalisation, Adresse, Aménagement, Norme sanitaire et physique, Matériaux de construction), puis validez.

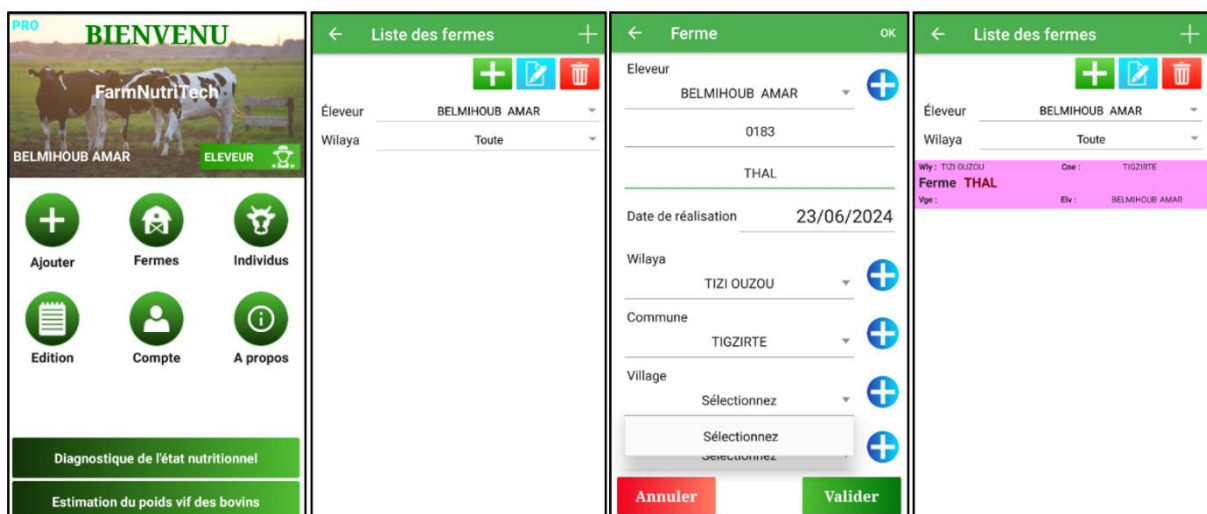


Figure 09 : Création de la ferme virtuelle

8.2.3. Création d'Individus

- Sur l'écran d'accueil, ouvrez la liste des individus pour enregistrer l'effectif du cheptel
- Cliquez sur le bouton plus (+) pour ajouter des animaux.
- Renseignez les informations de chaque animal (Matricule, Dénomination interne, Race, État physiologique) et validez.
- Répétez l'opération pour remplir votre base de données en fonction de votre effectif.

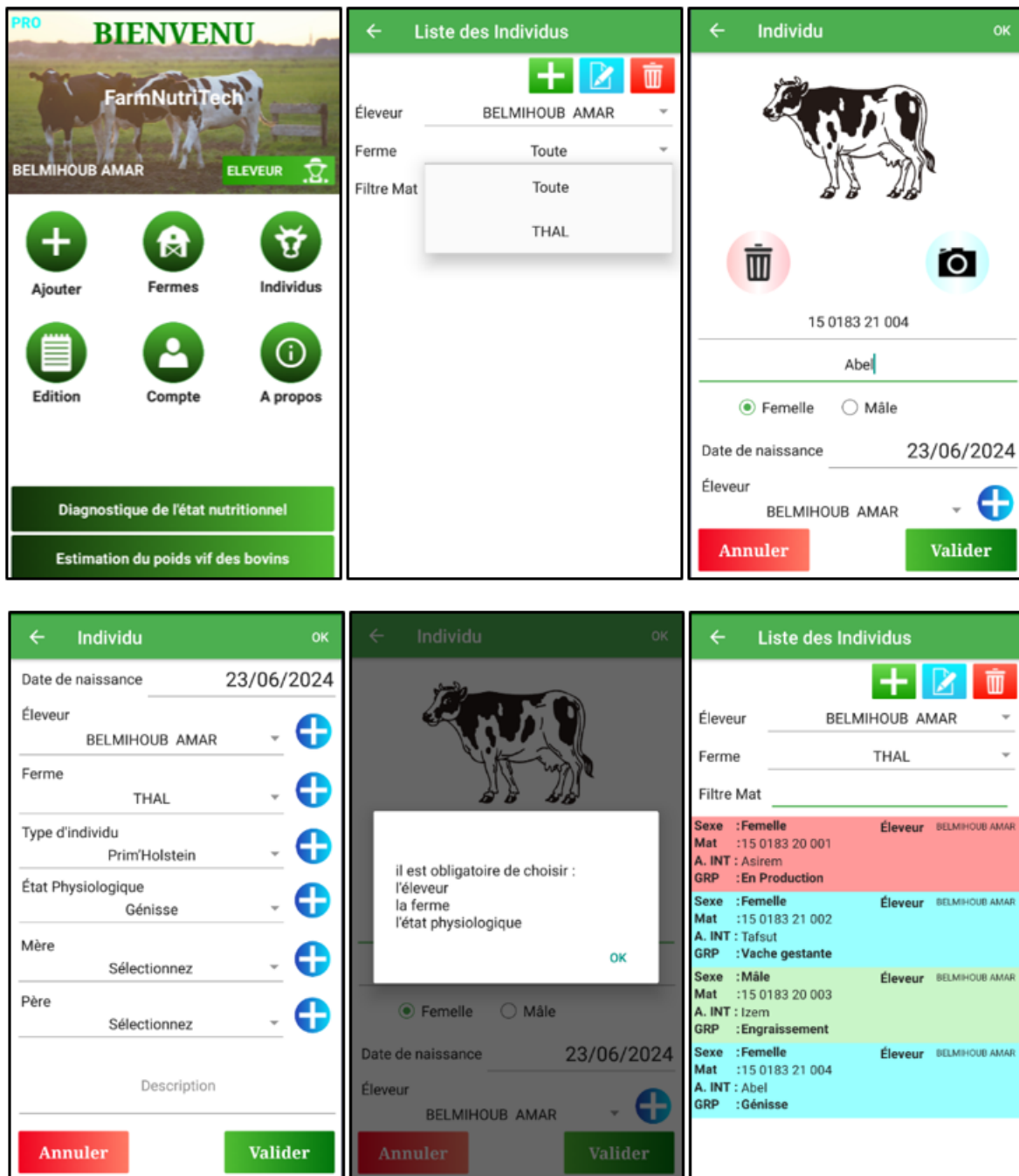


Figure 10 : Introduction des fiches d'individus

8.3.Gestion des Diagnostiques et des Traités

8.3.1. Évaluation de l'état nutritionnel

- Pour évaluer l'état nutritionnel des vaches, cliquez sur le bouton Ajouter (+) sur l'écran d'accueil, cliquez sur "Diagnostique" ;
- Sélectionnez l'éleveur et la ferme s'ils ne sont pas déjà sélectionnés, puis cliquez sur "Sélection" ;
- La liste des individus de la ferme apparaîtra. Sélectionnez l'individu concerné et cliquez sur "Valider" ;
- Suivez les étapes en renseignant les observations pour débiter le diagnostic.
- Une fenêtre s'ouvrira pour afficher le résultat en pourcentage, exprimant la note de l'état nutritionnel de la vache sélectionnée ;
- Cliquez sur "Terminer" pour enregistrer le diagnostic.

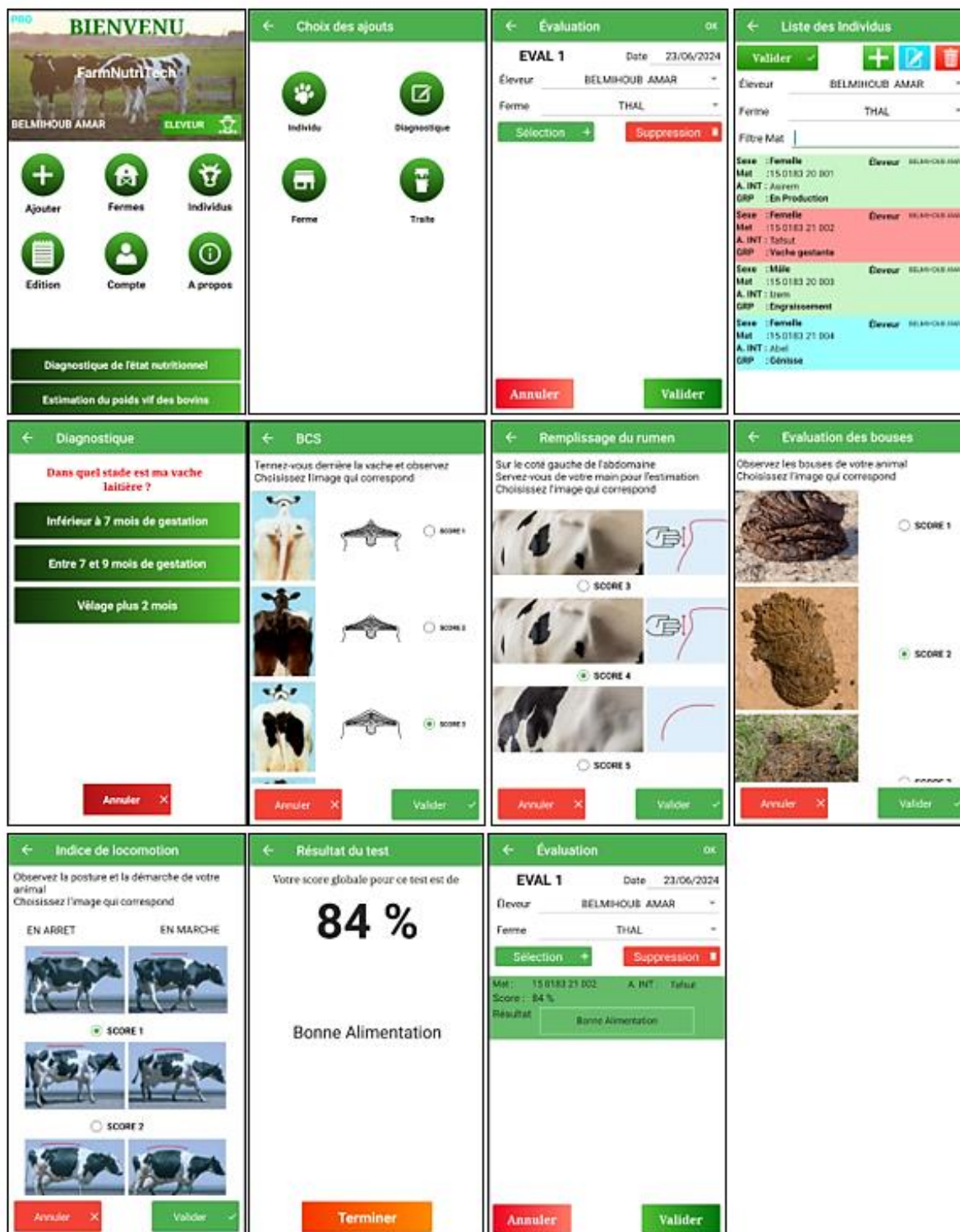


Figure 11 : Tester l'état nutritionnel des vaches

8.3.1.1. Discussion des résultats affichés

Le tableau 04, catégorisant l'état nutritionnel des vaches en fonction de différents pourcentages. Une note supérieure à 94 % indique une très bonne conduite alimentaire, témoignant d'une gestion optimale. Lorsque la note se situe entre 80 % et 94 %, la vache est bien alimentée,

reflétant une alimentation satisfaisante mais perfectible. Pour les notes entre 74 % et 80 %, une révision des pratiques alimentaires est recommandée, signalant une gestion moyenne. Les scores compris entre 60 % et 74 % révèlent une position alimentaire dangereuse, nécessitant des interventions rapides. Enfin, une note inférieure à 60 % indique un état nutritionnel très préoccupant, obligeant l'éleveur à solliciter l'assistance technique de FarmNutriTech pour un soutien spécialisé.

Tableau 04 : Résultats du test de diagnostic de l'état nutritionnel des vaches

Note (%)	Signification
> 94 %	La vache est en très bonne conduite alimentaire
< 94 %, ≥ 80 %	La vache est bien alimentée
< 80 %, ≥ 74 %	Moyen, Il faut envisager une nouvelle conduite pour l'alimentation
< 74 %, ≥ 60 %	Mauvais, Position alimentaire dangereuse
< 60 %	Très mauvais : l'éleveur doit contacter le service technique de <i>FarmNutriTech</i> pour un accompagnement d'expert

8.3.2. Ajout du Résultat d'une Traite

- Pour ajouter une traite, cliquez sur le bouton Ajouter (+) sur l'écran d'accueil puis "Traite" ;
- La date et l'heure sont détectées automatiquement ;
- Choisissez l'éleveur et la ferme, puis cliquez sur "Traite" ;
- Renseignez la quantité produite par les vaches en production ;
- Validez pour enregistrer la production, qui sera ajoutée à la fiche de traite.

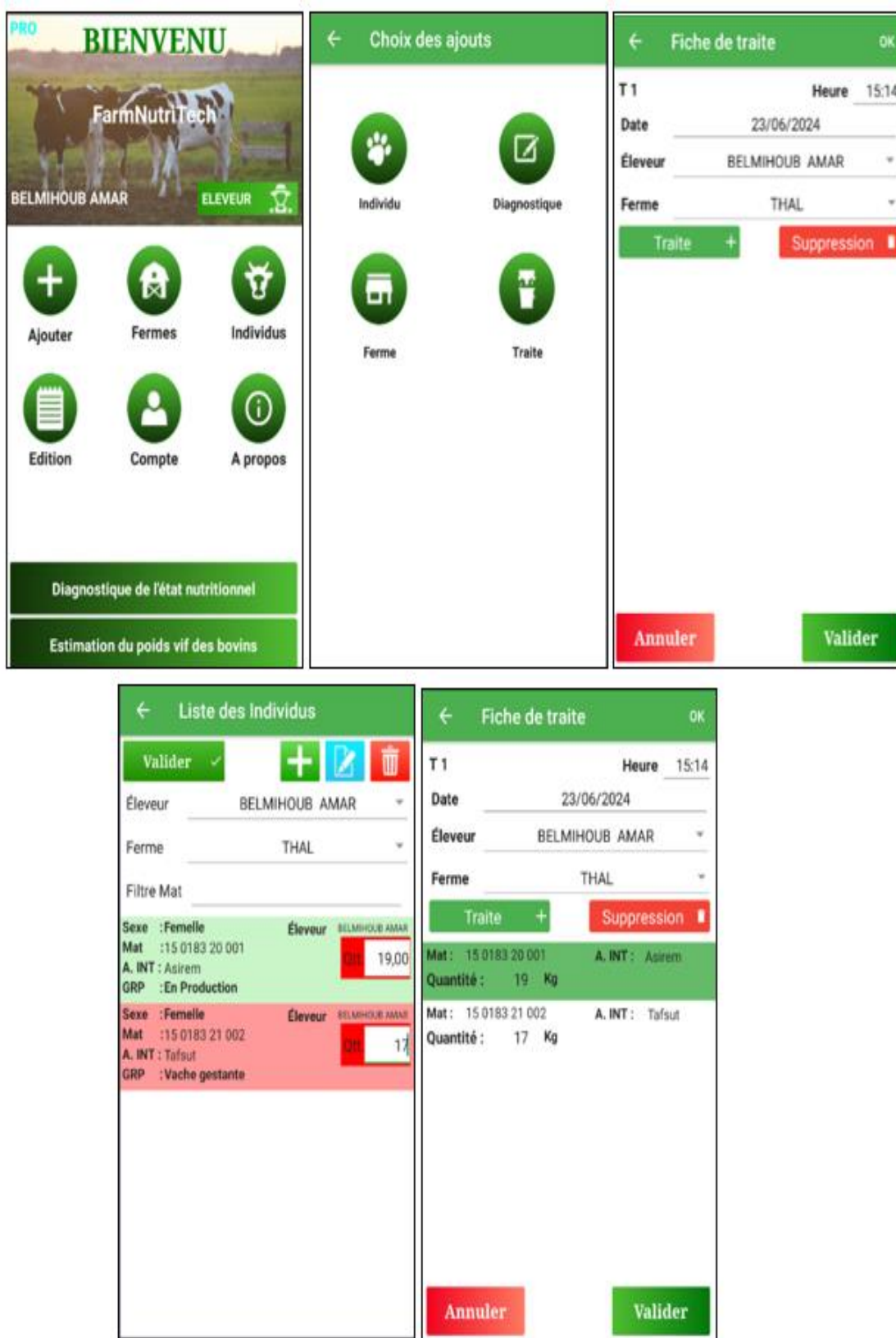


Figure 12 : Enregistrement du résultat d'une Traite

8.3.3. Gestion des Diagnostics et des Traites

- Pour ajouter un individu, une ferme, un diagnostic ou une traite, cliquez sur le bouton plus (+) sur l'écran d'accueil ;
- Pour modifier ou consulter un Diagnostic ou une fiche de Traite, cliquez sur "Édition", puis sur "Diagnostiques" ou bien "Production laitière" depuis l'écran d'accueil.

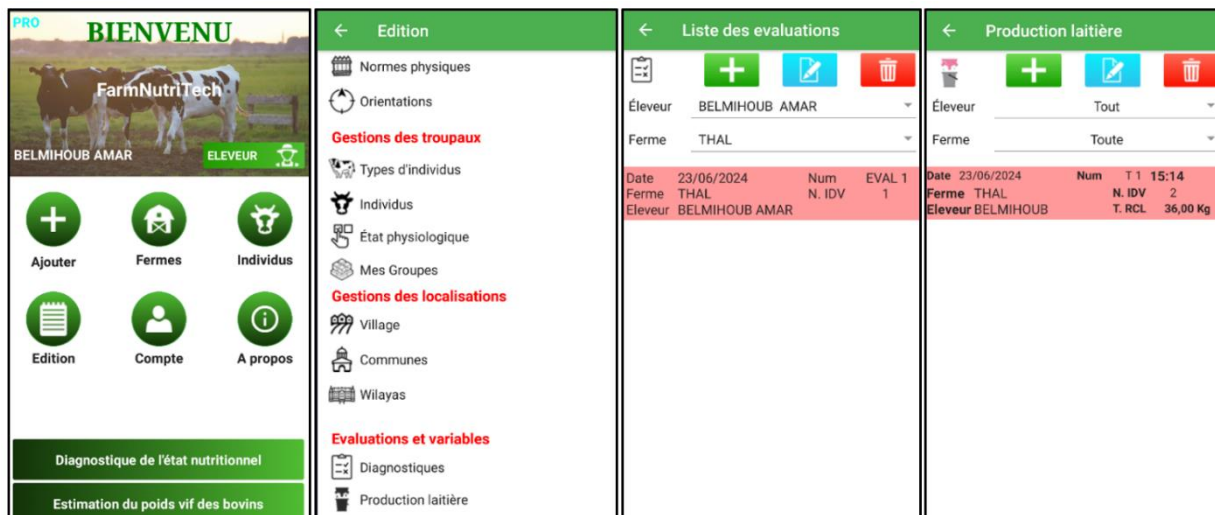


Figure 13 : Zone de gestion des diagnostics et des traites

8.4. Estimation du Poids Vif des Bovins

- Sur l'écran d'accueil, cliquez sur le bouton "Estimation du poids vif des bovins" ;
- Renseignez le tour de poitrine à l'arrière de l'épaule du bovin ;
- Le poids approximatif sera affiché instantanément en kilogrammes (kg).



Figure 14 : Procédure pour l'estimation du poids vif des Bovins

8.5. Gestion des Groupes et Profils

8.5.1. Vue Globale des Individus

- Pour une vue globale des individus enregistrés répartis par groupe, cliquez sur "Mes Groupes" dans la rubrique "Édition".

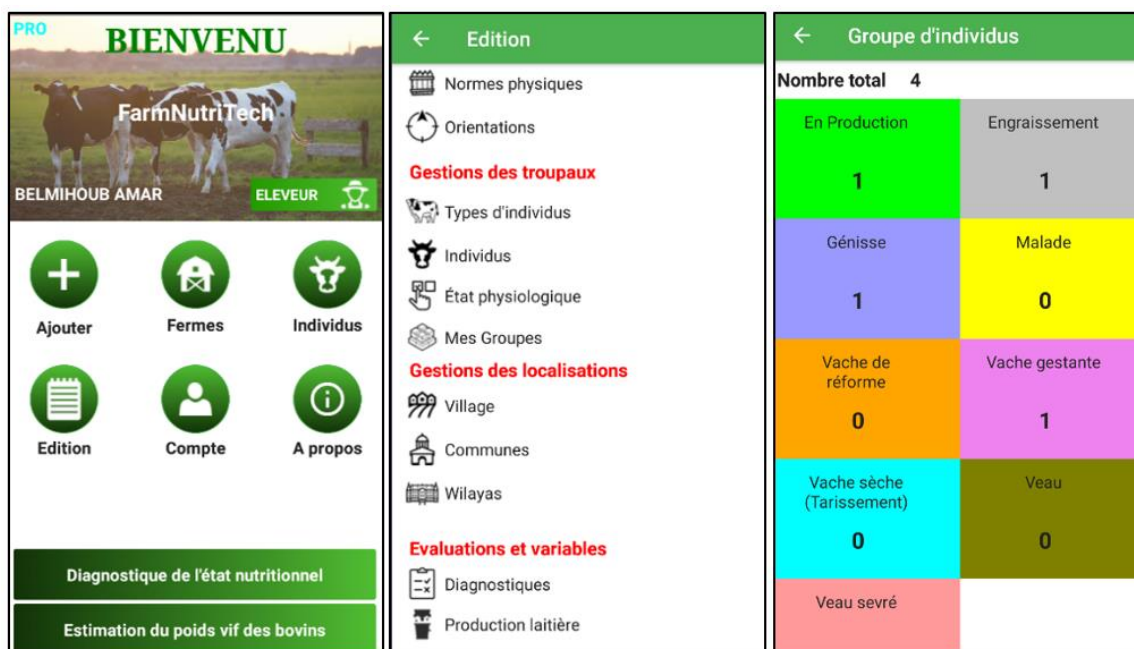


Figure 15 : Fenêtre de gestion des groupes d'individus

8.5.2. Visualisation des Informations de Profil

- Pour visualiser les informations du profil enregistré, cliquez sur "Compte".



Figure 16 : Accès au compte utilisateurs

En suivant ces étapes, vous pouvez efficacement gérer la nutrition et l'état de santé de vos vaches laitières, améliorer la productivité de vos fermes et optimiser vos pratiques d'élevage avec l'application *FarmNutriTech*.

9. Marché et Potentiel de Croissance

9.1. Clients cibles

- Producteurs laitiers ;
- Associations d'éleveurs et coopératives agricoles ;
- Vétérinaires, nutritionnistes et consultants agricoles ;
- Chambres d'agriculture ;
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

9.2. Taille du marché national

- Producteurs laitiers (des dizaines de milliers à l'échelle nationale) ;
- Plusieurs associations d'éleveurs et coopératives agricoles ;
- Vétérinaires, nutritionnistes et consultants agricoles (des milliers à l'échelle nationale) ;
- Chambres d'agriculture (une par wilaya) ;
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (une direction par wilaya).

10. Concurrence et Avantages Concurrentiels

10.1. Concurrents

- **Concurrence locale** : Solutions traditionnelles et manuelles de gestion de la nutrition ;
- **Concurrence internationale** : Applications et plateformes similaires développées dans d'autres pays, souvent onéreuses et non adaptées au contexte algérien.

10.2. Avantages concurrentiels

- Expertise locale en production et nutrition animale ;
- Adaptation aux besoins spécifiques des éleveurs algériens ;
- Simplicité d'utilisation et interface intuitive ;
- Prix concurrentiels.

10.3. Potentielle Innovation

- Statistiques de production laitière et recensement du cheptel national.
- Guide et plateforme d'études et de documentation pour la nutrition bovine ;
- Alertes et prévention des risques des maladies (MRLC) ;
- Système de communication entre éleveurs ;
- Extension de la gestion aux autres espèces d'animaux ruminants ;
- Intégration d'un outil numérique d'aide à la décision pour l'achat des meilleurs animaux.

11. Stratégie Go-to-Market

11.1. Stratégie de visibilité

- Utilisation des réseaux sociaux et de publicités en ligne.
- Collaborations avec des associations agricoles et des institutions gouvernementales ;
- Présentations pratiques et formations dans les fermes et événements agricoles ;
- Présence à des salons et conférences agricoles ;
- Encouragement des recommandations par les utilisateurs ;
- Diffusion de communiqués de presse et collaborations médiatiques.

11.2. Stratégie de distribution

- Téléchargement via les stores d'applications ;
- Prospection présentielle et à distance des éleveurs ;
- Partenariats avec coopératives, associations d'éleveurs, vétérinaires, nutritionnistes et consultants agricoles ;
- Participation à des foires nationales et internationales de l'agriculture ;
- Promotion et téléchargement via notre site et nos plateformes sociales ;

11.3. Stratégie de prix (vente)

- **Version démonstration** gratuite, limitée pour la vulgarisation
- **Version payante** avec différentes catégories de fonctionnalités selon le type d'abonnement ;
- **Services d'expertise** : tarification pour les interventions et consultations sur place afin de résoudre les problèmes détectés par l'application.

12. Feuille de Route Stratégique

Le tableau 05, se décompose en objectifs à court, moyen et long terme. À court terme, l'accent est mis sur le lancement de l'application et l'acquisition des premiers utilisateurs. À moyen terme, FarmNutriTech prévoit une expansion en Algérie, l'amélioration des fonctionnalités de l'application et des partenariats stratégiques. À long terme, l'entreprise vise une expansion internationale, la consolidation de sa position de référence et le développement de solutions intégrées pour la gestion agricole.

Tableau 05 : Feuille de Route Stratégique pour *FarmNutriTech*

RoadMap Stratégique	Objectifs
Objectifs à court terme (6-12 mois)	<ul style="list-style-type: none"> • Finalisation et lancement de l'application sur les stores d'applications ; • Campagnes de marketing initiales et acquisition des premiers utilisateurs ; • Collecte de feedback et premières mises à jour de l'application.
Objectifs à moyen terme (1-2 ans)	<ul style="list-style-type: none"> • Expansion du marché en Algérie et augmentation de la base d'utilisateurs ; • Développement de nouvelles fonctionnalités basées sur les retours des utilisateurs ; • Partenariats stratégiques avec des acteurs clés du secteur agricole.
Objectifs à long terme (3-5 ans)	<ul style="list-style-type: none"> • Expansion à internationale comme d'autres marchés en Afrique du Nord et au-delà ; • Établissement d'une position de référence dans le domaine de la gestion de la nutrition des vaches laitières ; • Développement d'une suite complète de solutions pour la gestion intégrée des exploitations agricoles.

13. Etude de l'impact Socio-Economique et Environnemental de *FarmNutriTech*

La figure 17 montre une étude éventuelle sur les objectifs tracés du projet, et ceux d'un point de vue économique, environnemental ainsi que social.



Figure 17 : Impacts Socio- Economique Et Environnemental de *FarmNutriTech*

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Au terme de ce travail, nous pouvons dire que l'adoption des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) pour la gestion de la nutrition des vaches laitières en Algérie va marquer une avancée significative vers la durabilité et la compétitivité du secteur agricole. L'application *FarmNutriTech* se présente comme une solution innovante et pratique pour surmonter les défis traditionnels auxquels sont confrontés les éleveurs. En intégrant des technologies avancées, elle permet d'améliorer l'efficacité opérationnelle et la rentabilité des fermes laitières. L'optimisation de la nutrition des animaux, l'amélioration de leur santé et l'augmentation de la production laitière contribuant non seulement à la sécurité économique des éleveurs, mais également à la réduction de la dépendance aux importations de produits laitiers.

Pour garantir le succès à long terme de *FarmNutriTech*, il est essentiel de poursuivre son développement et son adaptation en fonction des retours des utilisateurs et des évolutions du marché. Une collaboration étroite avec les acteurs du secteur agricole, particulièrement les éleveurs, les vétérinaires, les nutritionnistes et les institutions gouvernementales, est cruciale pour maximiser l'impact positif de cette innovation sur la filière laitière en Algérie. Ainsi, *FarmNutriTech* ne représente pas seulement une avancée technologique, mais aussi un outil stratégique visant à promouvoir la durabilité environnementale et économique dans le contexte agricole algérien.

En synthèse, l'intégration des TIC dans l'élevage laitier algérien, à l'exemple de *FarmNutriTech*, offre des perspectives prometteuses pour une gestion optimisée des ressources, une amélioration des performances économiques et une contribution significative à la sécurité alimentaire du pays.

Business Model Canvas

Business Model Canvas

Conçu pour:

Utilisation des TIC pour la maîtrise nutrition des vaches laitières
“FarmNutriTech”

Conçu par:

BELMIHOUB Mehdi
SMAIL Samy

Date:

08/06/2024

Version:

03

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<ul style="list-style-type: none"> Incubateur de l'UMMTO Association des éleveurs de vaches laitières de Tizi-Ouzou Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural Ministère de l'Économie de la Connaissance et des Startups Chambres d'agriculture Vétérinaires et experts agricoles Google ADS et d'autres plateformes publicitaires SARL Symphotech Solutions 	<ul style="list-style-type: none"> Développement et mise en ligne de l'application Amélioration continue et mise à jour de l'application selon les retours clients Accompagnement et formation des utilisateurs Interventions sur place pour expertise Campagnes de sensibilisation à l'utilisation des TIC en agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> Plateforme numérique d'identification et de gestion des troupeaux bovins, incluant le suivi de la production. Diagnostic précis de l'état nutritionnel des vaches. Réduction des coûts alimentaire tout en maximisant la production laitière. Outil facile à l'utilisation, permettant la fluidité de la manipulation. 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagnement permanent des abonnés. Sessions de formation et de vulgarisation pour les nouveaux utilisateurs Support technique et interventions sur place par des experts Lancement d'une newsletter pour renforcer et prolonger la relation avec les clients 	<ul style="list-style-type: none"> Producteurs laitiers (des dizaines de milliers à l'échelle nationale) Associations d'éleveurs et coopératives agricoles Vétérinaires, nutritionnistes et consultants agricoles (des milliers à l'échelle nationale) Chambres de l'agriculture (une par wilaya) Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (une direction par wilaya)
	<p>Ressources clés</p> <ul style="list-style-type: none"> Expertise en production et nutrition animale Équipe fondatrice avec compétences en développement mobile et web, ainsi qu'en zootechnie Infrastructure et siège social de l'entreprise Hébergeur web et collaborateurs experts en informatique Équipements informatiques Expérience des éleveurs collaborateurs 		<p>Canaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Téléchargement via les stores d'application Vente directe de la solution via notre entreprise Collaborations avec les coopératives et associations d'éleveurs Collaborations avec les vétérinaires, nutritionnistes et consultants agricoles Participation à des foires nationales et internationales de l'agriculture Utilisation des réseaux sociaux et du site web de l'entreprise Partage d'un utilisateur à un autre 	
<p>Coûts</p> <ul style="list-style-type: none"> Frais de développement, d'hébergement, de mise en ligne et de maintenance de l'application Frais de marketing et de publicité Charges fixes de l'infrastructure physique de l'entreprise Coût de formation des utilisateurs Charges et honoraires du personnel et des experts 		<p>Revenus</p> <ul style="list-style-type: none"> Abonnement basique de l'application Abonnement premium avec fonctionnalités avancées Paiements pour interventions d'expertise sur place Possibilité de convention ministérielle Exportation de services 		

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- Abdelguerfi A., Laouar M. 1999.** Autoécologie et variabilité de quelques légumineuses d'intérêt fourrager et/ou pastoral. Possibilité de valorisation en région méditerranéenne. *Pastagens e Forragens*, 20, 81-112.
- Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M., INA, B. E. H. A., INRAA, S. M. B., & Alger, B. 2008.** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilités d'amélioration. *Agriculture & développement*, 6, 14-25.
- Abdelli R., Sadia Y., Kaouche S., Benhacine R. 2021.** Etat des lieux de la filière laitière en Algérie et perspectives de développement. *Algerian Journal of Arid Environment "AJAE"*, 11(1), 11-11.
- Adamou S., Bourennane N., Haddadi F., Hamidouche S., Sadoud S. 2005.** Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie. *Série de Documents de Travail N° 126*
- Adamou S., Bouzid K., Rahmani A. 2018.** Stratégies de gestion durable des pâturages en Algérie. *Revue Algérienne d'Agriculture Durable*, 3(1), 45-60.
- Ali Benamara B. 2001.** Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra Chlef. *Thèse de Magister, INA Alger*, 105p.
- Amellal R. 2000.** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Allaya M. (ed.). *Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000*. Montpellier : CIHEAM, 1995. p. 229-238.
- Bedrani S., Bouaita A. 1998.** Consommation et production du lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. *Les cahiers de CREAD*, 44, 45-70.
- Belkhiri A. 2020.** Trends in bovine population in Algeria. *Livestock Research for Rural Development* 32(10): Article 198.
- Benabdeaziz A. 1989.** Étude des moyens et méthodes de maîtrise de l'œstrus chez les bovins laitiers. *Mémoire d'Ingénieur Agronome. INA. Alger*, 73p.
- Bencharif A. 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : Les filières et marchés du lait en méditerranée. Montpellier (France), CIHEAM, *Options Méditerranéennes, Série B*, 32, 25-45.

Benlekhal A. 1999. Amélioration génétique des bovins laitiers. Situation et bilans. In **DIOP P.H., MAZOUZ A.** (Eds.), Reproduction et production laitière, 3ème Journées Scientifiques ‘‘Réseau thématique de recherche sur les Biotechnologies Animales’’, *Université des Réseaux d’Expression Française, SERVICED édition*, 55-61.

Bennoune M., Belhadj H., Khelifi L. 2020. Agricultural policies and their impact on dairy production in Algeria. *Agricultural Research Review*. 95(2) : 195-204.

Benyoucef M., Aouissat M., Belkhiri A. 2019. Introduction de cultures fourragères adaptées aux conditions climatiques locales. *Journal Algérien de l’Agriculture et de l’Environnement*, 4(2), 112-125.

Benyoucef R., Benidir M., Brahimi Z., Ait Kaci K. 2021. Geographical distribution of cattle in Algeria. *Journal of Animal Science and Technology* 63 : 14.

Bouabdeallah A.H. 2023. Algérie : La crise du lait, le fourrage et l’alimentation de la vache laitière.178p.

http://www.djamelbelaid.fr/app/download/37898262/Fourrage_Final_corrige%C3%A9_Janv_2023_EB.pdf

Boukir M. 2007. Relations entre les modalités de productions bovines et les caractéristiques du lait. Cas des exploitations laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou. *Thèse de Magister en sciences agronomiques. Alger : INA (Institut National Agronomique)*. 112p.

Bouزيد K., Aouissat M., Rahmani, A. 2021. Comparative study of dairy cattle breeds in Algeria. *Dairy Science and Technology Journal*. 101 : 531–545.

Bouزيد A. 2023. Dynamique des systèmes d’élevages bovins laitiers en Algérie et évaluation de leur durabilité : Cas de la région de Tizi-Ouzou. *Thèse de doctorat, ENSA*, 226p.

Bouزيد K., Aouissat M., Rahmani A. 2021. Comparative study of dairy cattle breeds in Algeria. *Dairy Science and Technology Journal*. 101: 531–545.

Bouزيد S. 2008. Impact du chargement et de la diversification fourragère sur les performances du bovin laitier : cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou. *Thèse Magister, INA EL-Harrach*, 144p.

Bouزيد S., Ghozlane F., Allane M., Yakhlef H et Abdelguerfi A., 2010. Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie). *Fourrages*, 204, pp 269-275.

Charfaoui A. 2002. Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de la LFB (Algérie). *Mémoire de Master of Science, IAMM de Montpellier*, 142p.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2001. Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Rome : FAO.

FAO. 2021. Dairy production in Algeria: Status and outlook.

FAO.Stat. 2020. Statistiques agricoles de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Food and Agricultural Organisation, Rome. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data>.

Far Z. 2002. Caractérisation du comportement reproductif et productif de la race bovine Montbéliarde en situation semi-aride. *Mémoire D'Ingénieur Agronome. INA Alger*, 110p.

Feliachi K. 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie Octobre 2003 commission nationale AnGR. Point focal algérien pour les ressources génétiques. *Direction Générale de l'INRAA*. 46p.

Gaci A. 1995. Incidence des pratiques d'alimentation et de reproduction sur la production laitière : cas de la ferme Imekrez, wilaya de Tipaza. *Mémoire d'Ingénieur Agronome. INA. Alger*, 74p.

Ghozlene F. 1979. Etude technico-économique d'un atelier bovin laitier. Cas du domaine el-djoughouria Mitidja. *Mémoire d'Ingénieur Agronome. INA. Alger*, 63p.

Haddad N., Ahmed A., Bouaziz R., Taleb B. 2020. Adaptation and performance of local cattle breeds in Algeria. *African Journal of Agricultural Research*. 15(11) : 1729-1737.

ITELV. 2000. Observatoire des filières lait et viandes rouges. *Document ITELV*, 159p.

Jouve A.M. 1999. Evolution des structures de production et modernisation du secteur agricole au Maghreb. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 223-233.

Kadi S.A., Djellal F. 2009. Autonomie alimentaire des exploitations laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development. Volume 21*, Article #227. Retrieved June 20, 2015.

Kadi S.A., Djellal F., Berchiche M. 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development. Volume 19*, Article #51.

- Kali S., Benidir M., Ait Kaci K., Belkheir B., Benyoucef M.T. 2011.** Situation de la filière lait en Algérie : Approche analytique d'amont en aval. *Livestock Research for Rural Development*, 23(8), 1-12.
- Kerkatou B. 1989.** Contribution à l'étude du cheptel bovin en Algérie. Les populations locales. *Mémoire d'Ingénieur Agronome, Alger : INA (Institut National Agronomique)*.
- Kerkatou H., Yakhlef R. 2020.** Gestion de l'eau pour l'irrigation des cultures fourragères en Algérie. *Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie*, 5(3), 75-89.
- Madani T. 1993.** Complémentarité entre élevages et forêts, dans l'Est algérien : fonctionnement et dynamiques des systèmes d'élevage dans le massif des Beni Salah. *Thèse USTL Montpellier ; 2 tomes ; 140 p et 126 p*.
- Madani T., Yekhlef H. 2000.** Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. *Communication aux 4èmes journées de recherche sur les productions animales. Alger : Institut Technique de l'Elevage (ITE)*. 9p.
- Makhlouf M., Montaigne E. 2017.** Impact de la nouvelle politique laitière algérienne sur la viabilité des exploitations laitières, *Revue New Medit* n°1/2017, 2-10.
- Makhlouf M., Montaigne E., Tessa A. 2015.** La politique laitière algérienne : entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. *New Medit*, Vol 14, n°1, pp.12-23.
- Mimouni C. 2023.** Plans de développement agricole en Algérie : Etat des lieux et leur impact sur la production agricole de 2000 à 2019. *Revue Finance & Marchés*, 10(2), 121-142.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). 2008.** *Statistiques agricoles. Superficies et productions, Séries A et B*.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). 2009.** *Statistiques agricoles. Superficies et productions, Séries A et B*.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). 2014.** *Statistiques agricoles, séries A et B. 44p et Annexes*.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). 2021.** *Rapport annuel sur l'agriculture algérienne*.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). 2021.** *Statistiques Agricoles, série B (2019)*.

Mouffok C., Saoud R. 2003. Pratiques de conduite et performances d'élevage bovin laitier en région semi-aride. *Mémoire d'Ingénieur Agronome, INA. Alger*, 100p.

Mouffok C.E. 2007. Diversité de systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. *Thèse magister. INA, Alger*, 211p

Office National des Statistiques (ONS). 2021. La Production Agricole, Campagne 2020/2021 N°990 *Statistiques du cheptel en Algérie. Alger : ONS.*

ONIL (Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers). 2021. *Rapport statistique sur la production laitière en Algérie. Alger : ONIL.*

Sadeler A., 1931. In **Terranti 2000.** Essai de mise en place d'une base de données et proposition d'un programme de gestion technique de troupeaux bovins laitiers. ENSA. 191p.

Sahali N., Sahnoune M., Guendouzi, B. 2022. L'articulation de la filière lait locale au marché mondial durant la décennie 2010-2020. *Marketing and business research review*, 2(2), 78-94.

Sorhaitz E. 1998. Étude de la filière lait dans la périphérie de Casablanca : typologies des exploitations de bovin laitier. Rapport de stage IAM Montpellier, 27p.

Soukehal A. 2013. Communications sur la filière laitière. Colloque relatif à La sécurité alimentaire : quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ? Alger, 8 avril 2013.

Sraïri M.T., Lyoubi R. 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat suburban region, morocco. *Arch. Zootec.* 52. Pp : 47-58.

Terranti S. 2000. Essai de mise en place d'une base de données et proposition d'un programme de gestion technique de troupeaux bovins laitiers. Thèse magister, Alger : *Institut National Agronomique (INA)*. 114p.

Yakhlef H., Madani T., Abbache N. 2002. Biodiversité importante pour l'agriculture : cas des races bovines, ovines, caprines et camelines. MATE-GEF/PNUD : projet ALG/G13, Décembre 2002. 43p.

Yekhlef H. 1989. La production extensive de lait en Algérie. Options Méditerranéennes – Série Séminaires, (6) : 135-139.

Zirmi-Zembri N., Kadi S.A. 2016. Valeur nutritive des principales ressources fourragères utilisées en Algérie. 1-Les fourrages naturels herbacés. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 28, Article #145. <http://www.lrrd.org/lrrd28/8/zemb28145.html>

Annexe

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du Développement Technologique
الوكالة الوطنية لتثمين نتائج البحث و التنمية التكنولوجية



ATTESTATION

Le Chargé de la gestion de l'Administration de la Direction Générale de l'Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du Développement Technologique - ANVREDET, Monsieur FRAGUA Rabah, atteste que l'équipe du projet:

*Utilisation des TIC pour la maîtrise de la nutrition
des vaches laitières* a obtenu
le 3^{ème} prix

au Challenge du meilleur Business Plan durant le Salon National de l'Emploi, de la Formation et de l'Entrepreneuriat tenu du 30 au 31 mai 2024 au palais de la culture MOUFDI Zakaria-Alger

Nos Sponsors



FRAGUA Rabah
Chargé de la Gestion de
l'Administration de la Direction
Générale de l'Agence

Le Chargé de la gestion de l'Administration
de la Direction Générale de l'ANVREDET

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

اللجنة الوطنية لمنح علامة "مؤسسة ناشئة"
"مشروع مبتكر" و "حاضنة أعمال"

علامة مشروع مبتكر

Le présent label est délivré aux fins de création d'une **startup**
تمنح هذه العلامة لغاية إنشاء شركة ناشئة



حملوا التطبيق الرسمي

Get the official app



إن رئيس اللجنة الوطنية لمنح علامة "مؤسسة ناشئة" و "مشروع مبتكر" و حاضنة أعمال"،

- بمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 21-281 المؤرخ في 26 ذي القعدة عام 1442 الموافق 7 يوليو سنة 2021 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة، المعدل والمتمم.

- بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 20-306 المؤرخ في 27 صفر عام 1442 الموافق 15 أكتوبر سنة 2020، يتضمن تحديد صلاحيات الوزير المنتدب لدى الوزير الأول، المكلف باقتصاد المعرفة والمؤسسات الناشئة.

- بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 20-254 المؤرخ في 27 محرم عام 1422 الموافق 15 سبتمبر سنة 2020 والمتضمن إنشاء لجنة وطنية لمنح علامة "مؤسسة ناشئة" و "مشروع مبتكر" و "حاضنة أعمال" وتحديد مهامها وتشكيلتها وسيرها، المعدل و المتمم.

- مقتضى القرار المؤرخ في 8 جمادى الثانية عام 1443 الموافق 11 جانفي سنة 2022، يعدل ويتمم القرار المؤرخ في 16 ربيع الأول عام 1442 الموافق 2 نوفمبر سنة 2020 والمتضمن تعيين أعضاء اللجنة الوطنية لمنح علامة "مؤسسة ناشئة" و "مشروع مبتكر" و "حاضنة أعمال".

- بناء على مداوات اللجنة الوطنية لمنح علامة "مؤسسة ناشئة" و "مشروع مبتكر" و "حاضنة أعمال" خلال الاجتماع المنعقد بتاريخ 07.10.2024.

يقرر

المادة الأولى:

تمنح علامة "مشروع مبتكر" صالحة لمدة سنتين (02) قابلة للتجديد مرتين(02)، طبقا للمادة التاسع عشر (19) من المرسوم التنفيذي رقم 20-254 المؤرخ في 15 سبتمبر 2020، المعدل و المتمم.

إلى المشروع : FARMNUTRITECH

صاحب \ أصحاب المشروع : BELMIHOUB MEHDI

SAMY SMAIL

SI AMMAR KADI

المادة الثانية:

ينشر هذا القرار في البوابة الالكترونية الوطنية للمؤسسات الناشئة.

حرر بالجزائر في: 11.10.2024

رئيس اللجنة الوطنية

نور الدين ، واضح

رقم العلامة:

اللجنة الوطنية للمؤسسات الناشئة والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الوطنية لمنح العلامة "مؤسسة ناشئة" و "مشروع مبتكر" و "حاضنة أعمال"

Abstract

The modernisation of the agricultural sector in Algeria through the introduction of Information and Communication Technologies (ICT) is facilitating data-driven decision-making, thereby enhancing the competitiveness of dairy farms and supporting national food security. This work highlights the *FarmNutriTech* application and its potential impact on the Algerian dairy sector, as well as the potential socio-economic and environmental impacts of this innovation, and explores opportunities for growth in the national market and beyond. The application is presented as a strategic solution to the challenges facing Algeria's dairy sector, demonstrating how ICT can transform farming practices for a more sustainable and competitive future. The application meets the needs of farmers by providing tools for animal monitoring, nutritional assessment, optimising feed rations and proactively managing the health of dairy cows. By integrating real-time data and accurate diagnostics, *FarmNutriTech* aims to reduce feed costs while increasing productivity and milk quality.

Keywords: *FarmNutriTech*, dairy sector, Algeria, Information and Communication Technologies (ICT), food safety.

المخلص

يسهل تحديث القطاع الزراعي في الجزائر من خلال إدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (TIC) عملية اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية لمزارع الألبان ودعم الأمن الغذائي الوطني. يسلط هذا العمل الضوء على تطبيق *FarmNutriTech* وأثره المحتمل على قطاع الألبان الجزائري، بالإضافة إلى الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المحتملة لهذا الابتكار، ويستكشف فرص النمو في السوق الوطنية وخارجها. يُقدّم التطبيق كحل استراتيجي للتحديات التي تواجه قطاع الألبان في الجزائر، ويوضح كيف يمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تحول الممارسات الزراعية من أجل مستقبل أكثر استدامة وتنافسية. يلبي التطبيق احتياجات المزارعين من خلال توفير أدوات لمراقبة الحيوانات، وتقييم التغذية، وتحسين حصص الأعلاف، وإدارة صحة الأبقار الحلوب بشكل استباقي. من خلال دمج البيانات في الوقت الحقيقي والتشخيص الدقيق، يهدف تطبيق *FarmNutriTech* إلى تقليل تكاليف الأعلاف مع زيادة الإنتاجية وجودة الحليب.

الكلمات المفتاحية: *FarmNutriTech*، قطاع الألبان، الجزائر، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، سلامة الأغذية.

Résumé

La modernisation du secteur agricole en Algérie par l'introduction des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) facilite la prise de décision basée sur des données, renforçant ainsi la compétitivité des exploitations laitières et soutenant la sécurité alimentaire nationale. Ce travail met en évidence l'application *FarmNutriTech* et son impact potentiel sur le secteur laitier en Algérie, et aussi les impacts socio-économiques et environnementaux potentiels de cette innovation et explore les opportunités de croissance sur le marché national et au-delà. L'application se présente comme une solution stratégique pour relever les défis du secteur laitier en Algérie, démontrant comment les TIC peuvent transformer les pratiques agricoles pour un avenir plus durable et compétitif. L'application répond aux besoins des éleveurs en offrant des outils pour le suivi des animaux, l'évaluation nutritionnelle, l'optimisation des rations alimentaires et la gestion proactive de la santé des vaches laitières. En intégrant des données en temps réel et des diagnostics précis, *FarmNutriTech* vise à réduire les coûts alimentaires tout en augmentant la productivité et la qualité du lait.

Mots-clés : *FarmNutriTech*, secteur laitier, Algérie, Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), sécurité alimentaire.

Agzul

Tatrarit n ugzum n tfelaht di tmurt n lezzayer s ttawilat titiknulujiyin n tselkimin d taywalt sishilent aytas s isallen id-nejmeε. D ayen ad ixdmen timzizelt deg wayen yaenan tisudimin n uyefki, aken dayen yesnarnay tayullist n tuččit. Leqdic-agi yara-d Tili yef tesnant *FarmNutriTech* akked tazrirt-is yef wannar tsuddimin n uyefki, D tezzirin-is yef timeti, Tadamsa d twenađt. Yesnaranay dayen tilemmaž n unegmu deg ssuq ayelnaw akked ssuq agraylan. Tasnant-agi d tallalt tasnuddest i uqabel iyublan n wanar n tesuddimin n uyefki di lezzayer, yesfham-d amek zemrent tetwilin-agi n titiknulujiyin teselkimt D taywalt ad snarnint deg inurar n tekarzazant d umteddu-is yer sdat. Tasnant-agi tettara-d yef lexšaš yellan deg uđfer imwalen lemal-nsen, ama d asekyed n wučči ney d asekyed n tdawsa n tefunasin n uyefki. Iswi n *FarmNutriTech* d asenqes deg ušaref yef wučči n lemal d usneri deg tfarast akked tiyariwin n uyefki.

Awalen-tisura : *FarmNutriTech*, annar tsuddimin n uyefki, lezzayer, Tatiknulujiit n teslkimin d taywalt (TIC), Tayullist n wučči