

Recherche - Développement:

Projets Renforcement des Services d'Appui à l'Agriculture

Filière Viandes

Projet 3:

**Classification des carcasses, découpe de référence, qualité de la viande
et identification d'éventuels produits de terroir selon le système de
production des petits ruminants en Tunisie**

Equipe de Recherche :

Dr Naziha ATTI INRAT

Pr Mokhtar MAHOUACHI ESA Kef

Pr Mohamed Ben HAMOUDA IRESA

Rapport final, octobre 2011

Classification des carcasses, découpe de référence, qualité de la viande et identification d'éventuels produits de terroir selon le système de production des petits ruminants en Tunisie

Résumé du projet

L'objectif de ce projet de recherche est la contribution à l'élaboration d'un référentiel de classification des carcasses et des morceaux de découpe et l'étude de la qualité des carcasses et de la viande des petits ruminants selon la race et le système de production.

Ce projet de recherche s'est intéressé au :

- (i) Développement d'un système de notation permettant la classification des carcasses qui n'a pas aboutit au résultat souhaité vu le rétrécissement des professionnels du domaine (sans résultat)
- (ii) Catégorisation des morceaux de découpe de la carcasse, une découpe de référence a été mise au point
- (iii) Caractérisation des systèmes de production des petits ruminants, des enquêtes ont été menées et les principaux systèmes de production décrits
- (iv) L'étude des qualités des carcasses et de la viande selon les systèmes de production, plusieurs expériences ont été réalisées et leurs résultats rapportés. Les agneaux des deux types prédominants de production ont été étudiés, il s'agit des agneaux abattus juste au sevrage à un poids faible (20-25 kg) et des berkous d'un an et plus abattus à l'Aïd. En outre, l'étude de certains systèmes alternatifs susceptibles d'améliorer les performances quantitatives et la qualité a été entamée.
- (v) Identification des produits terroirs, quelques possibilités existent

1. Introduction: Problématique et objectifs

La libéralisation des prix des produits agricoles, prévue dans quelques années, nécessite leur mise à niveau. Or, la viande des petits ruminants est actuellement commercialisée au poids (prix au kg de carcasse) indépendamment de tout critère de qualité. Il est nécessaire dès lors d'établir une grille de notes qui permet de classer les carcasses selon la conformation et l'état d'engraissement, de mettre au point une découpe de référence par espèce animale en vue d'un paiement selon la qualité de la carcasse et surtout la catégorie du morceau.

Par ailleurs, les carcasses sont produites selon divers systèmes de production. Cette diversité se traduit par des différences de qualité des carcasses et de la viande, voire l'existence de produits terroirs. Les critères qualitatifs (composition de carcasses en tissus musculaire et adipeux, composition chimique, qualité diététique, et qualités organoleptiques de la viande) sont à étudier sur des agneaux et chevreaux issus dans les deux principaux systèmes et les systèmes alternatifs proposés. Dans les principaux systèmes, les agneaux sont soit abattus juste au sevrage à un poids vif de 20-25 kg, soit engraisés jusqu'à un poids dépassant 40 kg et destinés à l'Aïd.

Les objectifs du projet sont :

- Elaboration d'un référentiel de classification des carcasses et catégorisation des morceaux de découpe
- Diagnostic des préférences des consommateurs
- Caractérisation des systèmes de production
- Etude de la qualité des carcasses et de la viande des petits ruminants selon le système de production
- Proposition de systèmes alternatifs de production d'agneaux et de chevreaux
- Identification de produits de terroir pouvant faire l'objet d'appellation AOC

2. Méthodologie

2.1. Classification des carcasses et définition d'une découpe de référence

Pour réaliser cette activité, 300 visites de différents abattoirs et boucheries (annexe 1) situés dans les régions à haute consommation de viande des petits ruminants ont été effectuées. La question principale portait sur une éventuelle classification des carcasses. Parallèlement, la question de découpe qui permet de catégoriser les morceaux a été discutée avec tous les intervenants.

2.2. Diagnostic des préférences des consommateurs

Dans le but d'étudier les préférences des consommateurs mais aussi les critères qu'ils utilisent pour s'approvisionner en viande en détail ou en animaux entiers, nous avons procédé à l'élaboration de deux types d'enquêtes (annexes 1 et 2). Le premier type d'enquêtes a été utilisé à l'occasion de l'achat du mouton de l'Aïd, il a été soumis à 224 personnes en vue d'évaluer leur appréciation en ce qui concerne plusieurs aspects de la commercialisation des animaux. Ces enquêtes ont été menées à diverses zones urbaines caractérisées par une intense activité commerciale au cours de la période qui précède la fête religieuse. La répartition des zones étudiées est présentée dans la figure 1 (carte).

Le deuxième type d'enquêtes était adressé aux consommateurs à l'achat régulier de la viande du mouton chez le boucher et à celui-ci. Il a concerné une centaine de bouchers et plus que 300 consommateurs

2.3. Caractérisation des systèmes actuels de production d'agneaux

Cette activité a été basée sur une enquête de typologie des systèmes d'élevage auprès des éleveurs, sur l'ensemble des gouvernorats à l'exception de Sidi Bouzid et Kairouan couverts par une autre équipe de recherche. De même, les gouvernorats du Sud-Est (Gabes, Mednine et Tataouine) n'ont pas été enquêtés pour des raisons de moyens de déplacement. L'enquête a été menée auprès de plus de 200 éleveurs avec un échantillon de chaque système pour hiérarchiser les principaux facteurs affectant la production de viande d'agneaux et de chevreaux dans les différentes régions d'élevage.



Figure 1. Répartition des zones d'étude des préférences des consommateurs

2.4. Caractérisation des carcasses et de la viande des agneaux selon le système de production

En rapport avec les résultats de l'enquête «Elevage et systèmes de production», plusieurs expériences d'engraissement ont été menées pour l'étude de qualité de carcasses et de viande en fonction de la race, du système alimentaire et du poids d'abattage qui en découle. En outre et avec les animaux utilisés pour certaines expériences, un travail de prédiction de la composition corporelle (teneur en tissus musculaire et adipeux) *in vivo* a été réalisé pour servir le programme national d'amélioration génétique

2.5. Etude des systèmes alternatifs de production d'agneaux

Toujours en rapport avec les résultats de l'enquête, deux expériences ont été menées dans les stations de recherche.

L'une concerne la production de viande ovine sur prairie cultivée et l'autre la production de chevreaux sur cactus.

3. Résultats

3.1. Classification des carcasses et découpe de référence

3.1.1. Position des intervenants et définition d'une découpe de référence

Les boucheries visitées sont dans le Grand Tunis (Ariana, Ben Arous, La Manouba et Tunis) et 5 autres gouvernorats à savoir Beja, Bizerte, Gabes, Sfax et Sousse. Plusieurs catégories de boucherie ont été enquêtées.

La majorité des enquêtes a été réalisée dans la capitale étant donné que la commercialisation et la consommation de la viande ovine y sont importantes. Les boucheries visitées sont dans de différentes zones, aisées et moins aisées: Ariana, Cité Errafaha, El Manar, El Menzah, El Mourouj, Ennasr, El Wardia, La Manouba, Le Bardo, Le Lac, Sabbalet Ben Ammar sur la Route National N8 et Tunis centre.

Plus de 94 % des bouchers questionnés, achètent les agneaux vivants à un prix calculé au kg et les 6 % restant qui s'approvisionnent en carcasses ovines dans les abattoirs et préfèrent acheter au kg de carcasse et non selon une classification donnée ce qui est d'après eux plus compréhensif et surtout plus rentable.

La position des intervenants et des consommateurs était catégorique: non à la notation des carcasses et leur classification selon une grille quelque soit le critère adopté (conformation, poids ou état d'engraissement, couleur,...). En outre, plusieurs d'entre eux ont refusé même de répondre au reste du questionnaire.

Le seul critère accepté par certains et qu'on peut continuer à discuter avec les intervenants reste la taille de la carcasse qui traduit l'âge de l'animal. A l'image de la tarification des animaux vivants à l'occasion de l'Aïd selon la classe de poids vif, 3 classes de carcasses peuvent être proposées:

- lourdes: ≥ 20 kg et correspondants aux berkous
- moyennes: $9 \leq$ carcasse ≤ 19 kg, correspondant aux jeunes agneaux vendus au sevrage ou après un engraissement de courte durée et abattus à des poids vifs ne dépassant pas les 40 kg
- légères: < 9 kg, correspondant aux agneaux de lait de la race laitière (SS) ou les autres races.

Paradoxalement, la question de catégorisation des morceaux de découpe a été appréciée par la majorité des intervenants. Ainsi, les découpes des demi-carcasses pratiquées par les bouchers ont été prospectées et comparées entre elles. La découpe pratiquée par les bouchers ayant une plus grande commercialisation de viande ovine est dite découpe Tunisienne mais elle n'a pas toujours les mêmes limites anatomiques. D'après ces bouchers, la pratique de cette découpe est rentable et elle répond à une demande du consommateur, néanmoins la valeur du morceau n'est pas impliquée dans le prix de vente.

Parallèlement, les principales découpes de référence à l'échelle mondiale ont été consultées. Sur la base de ces informations, une découpe de référence est proposée. Elle tient compte de la découpe commerciale dominante en Tunisie tout en respectant certaines limites anatomiques pour aboutir à des morceaux similaires à ceux des découpes standard (Figure 2). Cette découpe a été validée sur un échantillon de carcasses. La composition tissulaire de chaque morceau a été déterminée via la dissection et les résultats concernant plus de 200 carcasses sont récapitulés dans le tableau 1.

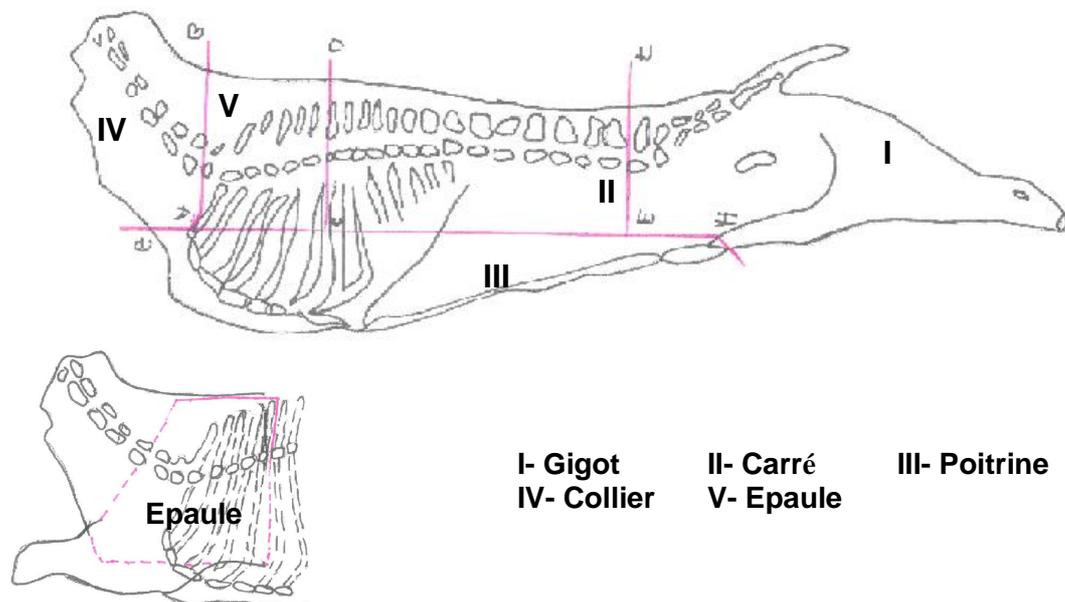


Figure 2 Découpe Tunisienne de référence

Tableau 1. Composition tissulaire moyenne (%) des différents morceaux de la carcasse

	Gigot	Epaule	Collier	Carré ou Filet	Poitrine
% de carcasse	36	28	9	17	10
Muscle (%)	64	62	58	57	53
Gras (%)	14	13	12	19	23
Os (%)	21	24	24	22	20
M/G	5,3	5,4	6,3	4,3	3
M/O	3,1	2,6	2,6	2,8	3
G / M	0,22	0,21	0,21	0,34	0,45
O / M	0,33	0,39	0,42	0,40	0,38

3.1.2. Délimites des morceaux de découpe

Le gigot: Il est séparé de la carcasse par une coupe transversale coupant l'avant dernière et la dernière vertèbre lombaire selon une ligne EF perpendiculaire au dos de la carcasse (Figure 2). Ce morceau correspond au gigot entier qui peut être scindé en gigot raccourci et selle.

Epaule: Pour la séparation de l'épaule, la découpe se prolonge parallèlement au dos de la carcasse entre la cinquième et la sixième côte comprenant ainsi le carré découvert avec l'épaule dans les découpes Françaises et Espagnole (Figure 2) et laissant de l'autre côté les six vertèbres du collier.

Le carré ou filet: il est délimité par la ligne transversale coupant l'avant dernière et la dernière vertèbre lombaire coté gigot, la ligne coupant la cinquième et la sixième côte comme le montre la ligne CD de la figure 2. La limite antérieure du carré couvert correspond à la limite postérieure de la poitrine

La poitrine: La limite supérieure de la poitrine correspond à la ligne GH parallèle au dos de la carcasse et passant par le point A qui marque la base de la première côte. L'extrémité postérieure gauche de la poitrine correspond au point H, limite de la ligne séparant le gigot raccourci de la selle au niveau de la première vertèbre.

Le collier: Le collier est séparé de la carcasse par une coupe au niveau de la sixième vertèbre selon les lignes BA et AG.

3.2. Diagnostic des préférences des consommateurs

3.2.1. Comportement des bouchers et préférence du consommateur pour la viande en détail

La commercialisation de la viande ovine est variable d'un gouvernorat à l'autre et dans le même gouvernorat d'un quartier à un autre (tableau 2). Elle est plus importante dans la capitale, où l'importance de la vocation ovine par rapport à la bovine est différente, elle est dominante dans les boucheries de la Route nationale N8, pratiquement égale à la commercialisation de la viande bovine dans les boucheries d'El Manar et faible par rapport à la viande bovine dans les boucheries du Lac. Au niveau de ces boucheries et bien qu'elles sont dans des zones différentes, l'effectif moyen de têtes ovines commercialisées est de 53 par semaine et par boucher et peut atteindre les 100 têtes. Cette quantité est doublée pendant la période des fêtes religieuses à savoir le mois de Ramadhan et la semaine précédant Aïd El Idha. Cette commercialisation importante s'explique par le niveau de vie relativement élevé dans la capitale par rapport aux autres gouvernorats.

Tableau 2: nombre de carcasses ovines commercialisées par semaines selon la région

	Grand Tunis		Autres gouvernorats
	Quartiers aisés	Quartiers moins aisés	
Moyenne	53	19	49
Maximum	100	50	70
Minimum	15	6	5

Parallèlement à ces zones, la commercialisation de la viande ovine dans les quartiers relativement modestes de la capitale, est en moyenne de 19 têtes par semaine et par boucher et se limite dans certains quartiers de la Manouba à 6 têtes. Dans ces boucheries, il n'y a pas de différence énorme entre de la viande ovine et la viande bovine, le consommateur se dirige plutôt vers la viande de volaille.

Par ailleurs, la commercialisation de la viande ovine est importante dans le sud du pays à savoir Sfax et Gabès. Dans ces régions, la vente de la viande caprine existe mais reste faible et limitée à la saison estivale. La commercialisation de la viande ovine est pratiquement égale voire légèrement supérieure à celle de la viande bovine malgré une préférence unanime pour la viande ovine chez le consommateur. L'effectif des têtes ovines commercialisées est en

moyenne de 49 têtes par semaine et par boucher, et atteint facilement chez certains bouchers 70 têtes par semaine. Ce taux est doublé pendant le mois de Ramadhan. Néanmoins et contrairement aux boucheries de la capitale, l'effectif de têtes ovines commercialisées diminue spectaculairement avant Aïd El Idha. Ceci peut s'expliquer par le mode de vie et le comportement du consommateur du Sud, qui maintient encore les traditions de sacrifice pour la fête religieuse, alors que le consommateur de la capitale a de plus en plus tendance à acheter des carcasses ou morceaux de carcasses découpées chez le boucher. Cette pratique est de plus en plus fréquente particulièrement dans les quartiers aisés de la capitale.

Le plus faible taux de commercialisation de la viande ovine est dans la région de Bizerte, ville où l'effectif de têtes abattues ne dépasse pas les 5 par semaine et par boucher. Dans les boucheries de Bizerte, la vente de la viande bovine est un peu plus élevée que celle de la viande ovine. A des prix similaires ou pas très différents, les bizertins préfèrent de loin les produits de la mer à la viande rouge.

Par ailleurs, le gigot est le morceau le plus apprécié par 65 % des consommateurs. Les préférences pour les autres morceaux dépendent plus du plat à cuisiner. Ainsi, pour 7,7 % des consommateurs, le carré ou filet, qui a relativement une faible teneur en muscle, est le meilleur morceau puisqu'ils l'utilisent en grillade. Le collier est préféré par 5,8 % des consommateurs vu son utilisation dans le couscous. Il peut être coupé en pièces rondes (vertèbres) ou en demi-pièces selon la demande du consommateur. Dans certaines régions, il est même considéré comme le meilleur morceau de la carcasse ovine. Ainsi et en absence de prix selon la catégorie, le consommateur Tunisien choisit toujours le morceau qui renferme le plus de viande nette (muscle). De ce fait, ceux qui achètent les petites quantités (< 1 kg) payent pour ceux qui achètent des morceaux entiers (gigot). D'où la nécessité de catégoriser les morceaux de découpe de la carcasse

3.2.2. Race préférée pour l'Aïd

L'analyse de toutes les données relatives à cette question montre très clairement un choix délibéré pour la race Barbarine puisque plus de la moitié (51,5 %) des consommateurs optent pour ce choix. La race QFO est choisie par le tiers (30,6 %) de la population enquêtée suivie par des moutons issus d'un croisement entre les deux races précédentes (Figure 3), vraisemblablement pour éviter les animaux gras. Le choix préféré de la race Barbarine est prévisible compte tenu de son importance numérique mais aussi de son utilisation traditionnelle dans les fêtes et l'Aïd. La faible proportion des consommateurs qui achètent la

race NT, pour l'Aïd, est en raison principalement de la couleur de sa toison. Il est cependant remarquable qu'un léger regain d'intérêt pour cette race est observé ces dernières années.

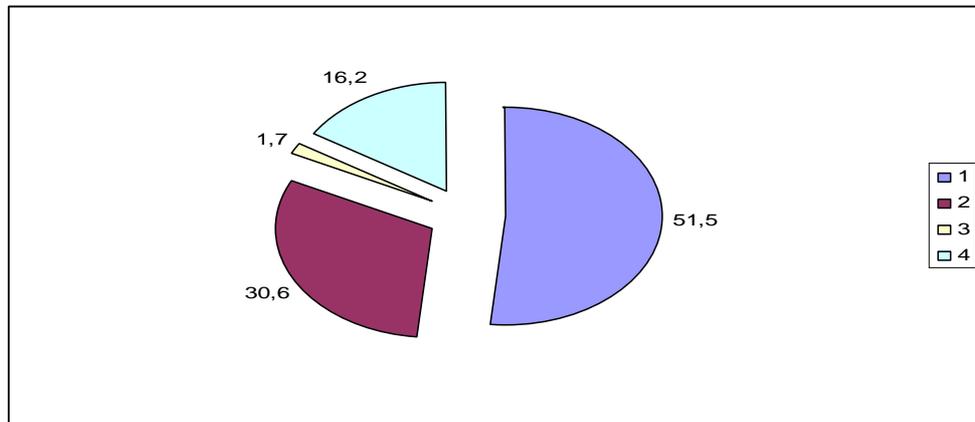


Figure 3 : Préférences des consommateurs Tunisiens vis-à-vis des races ovines commercialisées à l'occasion de l'Aïd.

Les avis des femmes, mais aussi des enfants, questionnés à part corroborent le choix des hommes (Figure 4); ce qui indiquerait que le choix des agneaux est souvent discuté en famille et répond ainsi plus à des critères de conformation qu'autres choses.

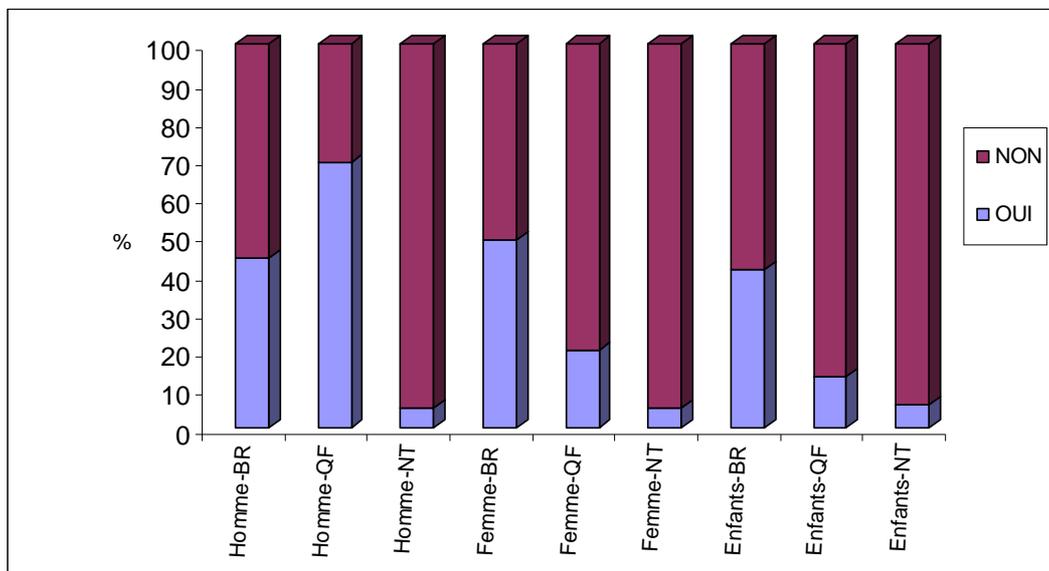


Figure 4. Préférences raciales pour le mouton de l'Aïd (Source : notre enquête)
Avec le choix de la race Barbarine, la question d'utilisation de la queue est posée. Seuls 25 % des consommateurs la jètent, alors que la majorité des consommateurs (75 %) ne la jètent pas.

l'utilisent dans certaines préparations culinaires. Parmi eux, une bonne proportion (40 %) apprécie la graisse de la queue en raison de son goût. D'autres la consomment par tradition. Il faut dire que traditionnellement, la graisse de la queue a été fortement utilisée pour d'autres préparations qui ne sont plus observées maintenant.

3.2.3. Critères de choix des animaux

Les critères de choix des animaux, destinés à l'utilisation pour l'Aïd, sont nombreux. Ils ont plus trait aux caractères morphologiques que zootechniques c'est à dire liés à la viande elle-même (quantité et qualité). Ainsi, près de la moitié des consommateurs choisissent les antenais en tenant compte des cornes (22.9 %) et de la couleur blanche (21.5 %) de la toison des animaux (Figure 5). Ce sont les deux principaux critères sur lesquels se base essentiellement le choix des acheteurs. Ces caractères étant plus dictés par les enfants que par les adultes. La queue étant aussi un élément important dans ce choix car elle contribue beaucoup à l'image d'un type d'animal. Les traits ayant une relation avec le poids des antenais ont une moindre importance. C'est le cas de la taille et de la conformation qui ne sont utilisées, comme critères de choix, que par 15,8 et 5,9 % des consommateurs respectivement. Enfin, la couleur noire des moutons n'est appréciée ou acceptée que par peu de consommateurs.

Ainsi, une analyse de toutes ces données indique que le choix des animaux par les consommateurs se base sur des critères non liés à la production, et encore moins à la qualité de la viande. Ils doivent répondre, plutôt, à une «image» externe liée à des caractères purement morphologiques. Or, certains de ces critères peuvent avoir des répercussions néfastes sur les niveaux de production, comme c'est le cas des cornes. Plus encore, ce critère entrave grandement les efforts des programmes d'amélioration génétique mis en place depuis longtemps et qui visent l'utilisation des animaux non cornus. Compte tenu de la valeur «économique» des cornes dans la commercialisation des antenais pendant l'Aïd, il est difficile pour le moment de persuader les éleveurs à n'en pas tenir compte.

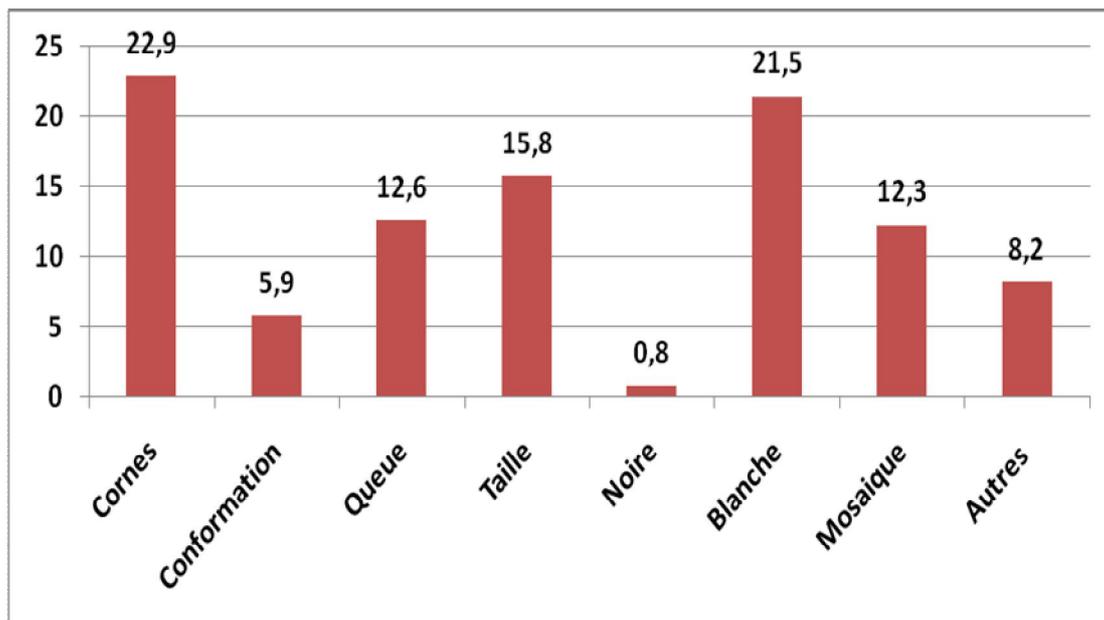


Figure 5. Importance des critères morphologiques lors de l'achat des antenais

Le prix des antenais, au-delà d'un certain montant, est aussi un important critère économique qui limite le choix des animaux. Les prix, étant très variables d'une année à une autre, sont en fonction des disponibilités et à un moindre degré selon leurs performances. Le poids moyen des antenais achetés à l'occasion de l'Aïd semble être élevé puisqu'il atteint 47 kg avec des poids dépassant parfois 70 kg. Ces poids indiquent que la majorité des animaux ont un âge qui dépasse 1 an. Compte tenu du nombre important nécessaire pour répondre à cette demande (environ 1 million d'animaux), il est obligatoire de penser à réserver une partie du cheptel mère pour satisfaire ces besoins en choisissant un rythme et une saison de reproduction appropriés.

3.2.4. Méthodes d'appréciation de l'état d'engraissement des animaux

Contrairement aux données présentées précédemment, une large proportion des consommateurs (89 %) cherchent à apprécier l'état d'engraissement des animaux avant leur achat.

Principalement, trois méthodes sont utilisées pour arriver à cet objectif (Figure 6) :

- Une palpation, essentiellement caudale, est le plus souvent (48,7 %) utilisée pour apprécier cet état d'engraissement. Cependant, cette méthode nécessite une maîtrise et une expérience acquises pour faire une bonne estimation de cet état.
- D'autres personnes (32,7 %) se contentent d'une simple observation pour juger si l'animal est gras ou non.
- Une faible proportion des consommateurs (12 %) a recours à la queue pour atteindre ce but d'appréciation

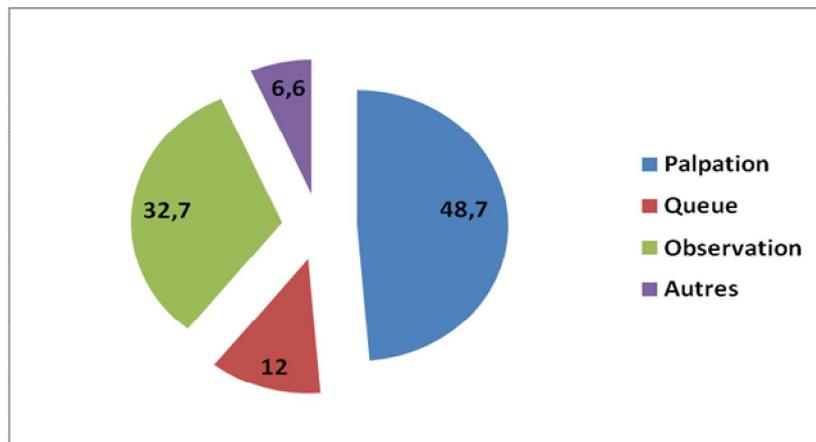


Figure 6. Méthodes utilisées par les consommateurs pour apprécier l'état d'

La majorité des consommateurs (55,4 %) pensent que la race NT est moins grasse que la race Barbarine (figure 7) et seuls 37 % pensent que la race B est, au contraire, plus grasse.

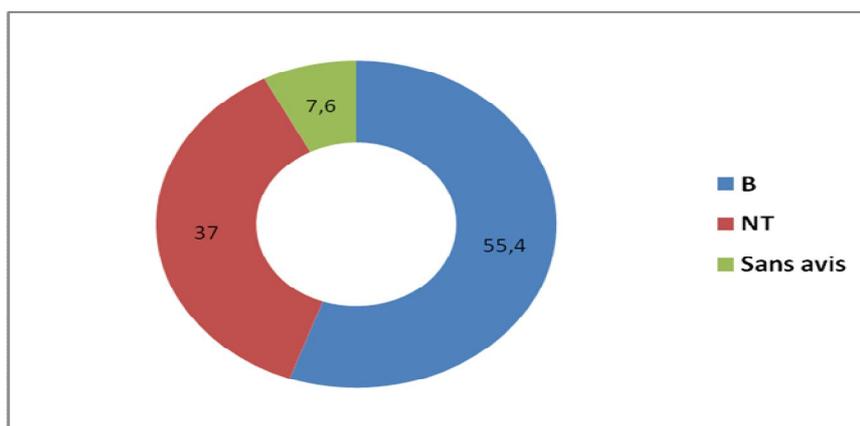


Figure 7. Répartition des consommateurs selon leur idée sur la qualité des races commercialisées.

3.3. Catégorisation des morceaux

La catégorisation des morceaux de découpe est essentiellement basée sur la teneur de chaque morceau en muscle et en gras, les rapports muscle/gras et muscle/os au niveau du morceau et les préférences du consommateur

3.3.1. Morceaux de première catégorie

Selon les critères de catégorisation et d'après la littérature concernant la catégorisation, les morceaux qui renferment le plus de muscle sont ceux considérés de première catégorie.

Le gigot est le morceau qui renferme le plus de muscle (64 %) et le moins d'os avec une faible teneur en tissu adipeux. Il a le plus faible ratio Os/Muscle (0,33), ce qui montre qu'il contient le moins d'os par rapport au muscle du morceau, alors que le rapport muscle/gras est de 5,3 indiquant le faible taux de matière grasse par rapport au muscle du gigot.

L'épaule vient en seconde position, après le gigot, quant à la teneur en muscle (62 %). Il contient légèrement moins de gras et plus d'os que le gigot. Les ratios Os/Muscle et Muscle/Gras sont du même ordre.

D'après ces chiffres indicateurs et les préférences du consommateur Tunisien, le gigot et l'épaule proposés par la découpe schématisée par la figure 2 sont les morceaux de première catégorie.

3.3.2. Morceaux de deuxième catégorie :

Le carré couvert ou filet renferme en moyenne 57 % de muscle et 19 % de gras. Le ratio gras/ muscle est plus élevé que dans les morceaux de 1^{ère} catégorie. Ce morceau est très apprécié par le consommateur pour la grillade, étant donné qu'il renferme les côtelettes.

Le collier a une teneur moyenne en muscle de 58 % ; il a la plus faible teneur en gras et le ratio muscle/gras le plus élevé (respectivement, 12 % et 6,1), indiquant sa faible adiposité par rapport à sa teneur en muscle. Par contre il a le ratio os/muscle le plus élevé. C'est le point faible de ce morceau. Cependant, il est assez préféré par les consommateurs du fait qu'il donne du goût au couscous.

La teneur satisfaisante en muscle de ces deux morceaux, malgré le taux élevé en gras pour le carré et le taux élevé en os pour le collier, avec les préférences du consommateur les classent en deuxième catégorie

3.3.3. Morceaux de troisième catégorie :

La poitrine qui a la plus faible teneur en muscle (53 %) et la plus élevée en gras (23 %), a systématiquement le ratio gras/muscle le plus élevé et le rapport muscle/gras le plus faible de tous les morceaux de la carcasse. Elle ne peut être classé qu'en 3^{ème} catégorie.

Dans cette catégorie, on peut aussi classer les queues, soit la queue entière pour les races à queue fine (QFO, NT et SS) soit celle de la Barbarine dépourvue du gras caudal.

3.3.4. Autre classification:

Etant donné les particularités du gigot, on peut le considérer comme morceau noble de qualité supérieure ou seul morceau de première catégorie, l'épaule et le carré morceaux de deuxième catégorie et enfin collier, poitrine et queue morceaux de troisième catégorie.

3.4. Caractérisation des systèmes actuels de production d'agneaux

Le questionnaire (annexe 1) sur les systèmes de production a porté essentiellement sur le mode de conduite, les périodes d'agnelage et de sevrage et éventuellement le pilotage des ateliers d'engraissement, le système alimentaire ainsi que le mode de commercialisation des agneaux. Il a touché à environ 300 exploitations.

3.4.1. Principaux systèmes d'élevage

Les résultats de l'enquête confirment ce qui existe déjà en matière de systèmes de production des petits ruminants. Ainsi, dans les régions montagneuses du Nord Ouest, c'est le système extensif Agro-Sylvo-Pastoral où des troupeaux mixtes valorisent les maquis. Les éleveurs sont propriétaires de troupeaux à dominance caprine dans les régions humides et ovine dans les régions sub-humides. Dans les plaines céréalières au nord de la dorsale, c'est le système agropastoral intégré. Les animaux sont intégrés dans l'exploitation et bénéficient d'une conduite améliorée. Les ovins sont conduits en troupeaux de taille moyenne à grande et

en races individualisées (Barbarine, NT, SS). Sur les parcours du Centre et du Sud, c'est le système extensif pastoral. Les petits ruminants autochtones sont conduits en troupeaux mixtes de tailles variables et à dominance ovine.

3.4.2. Caractéristiques générales des exploitations

Les exploitations enquêtées appartiennent à la fois au secteur organisé et privé. Les exploitations présentent des superficies très variables allant de 4 à 5570 ha. Ces différences dans la taille des exploitations entraînent des conditions de production très diverses et donc des niveaux de productivité variables. Alors que pour les deux principales races, l'essentiel du cheptel est concentré dans les exploitations de faible taille, les deux races à faible effectif (Noire de Thibar et Sicilo-Sarde) se concentrent dans les grandes exploitations (+ 50 % + de 100 ha).

Les éleveurs ou les responsables ayant directement la charge des troupeaux ont un niveau d'instruction variable d'analphabètes pour les petites exploitations à très satisfaisant pour les grandes. Pour cette catégorie, une grande proportion des propriétaires ne réside pas dans l'exploitation.

Dans la majeure partie des élevages, les troupeaux sont conduits selon un rythme d'un agnelage par an avec une lutte de printemps. Dans certaines exploitations, une lutte de rattrapage au mois de juillet est souvent pratiquée. Les périodes d'agnelage sont donc étalées sur 5 mois (sept-janvier). Par ailleurs, dans une dizaine de troupeaux appartenant aux grandes exploitations du Nord, le système des trois agnelages en deux ans est pratiqué.

* Au Nord, la majorité des exploitations sont céréalières et pratiquent la culture de foin d'avoine, et ce en dépit de grandes potentialités dont disposent les fermes. Elles utilisent donc les chaumes de fourrages et de céréales à partir du mois de mai jusqu'au mois d'août pour l'alimentation des ovins. En outre, elles réservent toutes des surfaces variables pour la production de fourrage à pâturer en vert (orge ou avoine). De même, la culture de sulla se développe dans la majeure partie des grandes exploitations du secteur privé et dans la ferme de l'OEP. En outre, plusieurs exploitations disposent de parcours naturels ou améliorés. La complémentation en aliment concentré est pratiquée dans la majorité des exploitations. Cet aliment est soit acheté dans des usines spécialisées soit fabriqué sur place par des matières premières produites dans l'exploitation ou achetées en dehors de l'exploitation. Les troupeaux sont constitués d'une seule race, particulièrement la Noire de Thibar et la Sicilo-Sarde ou de

différentes races conduits en troupeaux individualisés ou un seul troupeau selon la taille de celui-ci.

Trois types d'exploitation ont pu être caractérisés avec des structures assez différentes :

Type 1 : des troupeaux de petite taille (<50 brebis) appartenant soit à des techniciens disposant d'exploitation de taille moyenne ou à des agriculteurs privés avec main d'œuvre familiale.

Type 2 : de grandes exploitations privées avec parfois plus d'un troupeau de plus de 200 brebis avec main d'œuvre salariée (berger contractuel ou ouvriers occasionnels)

Type 3 : les grandes exploitations du secteur organisé (OTD, OEP et UCPA) et de certains privés (SMVDA) avec des troupeaux à effectif supérieur à 250 brebis. Dans ce cas, l'importance de l'élevage ovin varie du négligeable par rapport aux autres spéculations à capitale.

* Au Centre et au Sud, l'élevage des petits ruminants est capital, malgré l'existence des bovins mais en effectifs très réduits. L'alimentation est plutôt basée sur les parcours et l'aliment concentré acheté en dehors de l'exploitation. Il y a aussi usage du cactus et des déchets des oasis dans l'alimentation des troupeaux. Plus de détails concernant cette région seront disponibles avec l'avancement de dépouillement de données.

3.4.3. Pratique de l'engraissement

Une des nouvelles pratiques observées ces dernières années est l'engraissement des agneaux un peu partout dans le pays mais particulièrement dans la zone de Makhtar-Sbibajelma. Cette pratique concerne les agneaux de races à viande mais pas ceux de la race ovine laitière (Sicilo-Sarde) et les chevreaux qui sont abattus à des poids assez faibles. Cependant, la proportion des éleveurs-engraisseurs reste inférieure à 50 % (Figure 8).

Les agneaux ont un poids vif initial moyen de 22,8 kg et sont vendus après engraissement à un poids vif moyen égal à 42,6 kg et un âge compris entre 12 et 15 mois. Les effectifs engraisés sont très variables d'une ferme à une autre et on assiste parfois à un effectif assez important (dépassant 250 têtes). Cette pratique se base souvent sur l'utilisation de l'orge en grains complétement avec du foin ou de la paille ; dans certaines régions du Nord-Ouest on utilise aussi la féverole à des proportions variables de 30 à 100 %. Les agneaux engraisés sont souvent commercialisés pendant le mois de Ramadan et essentiellement au

cours de l'Aïd. Ils sont vendus principalement dans les marchés et à un degré moindre aux bouchers.

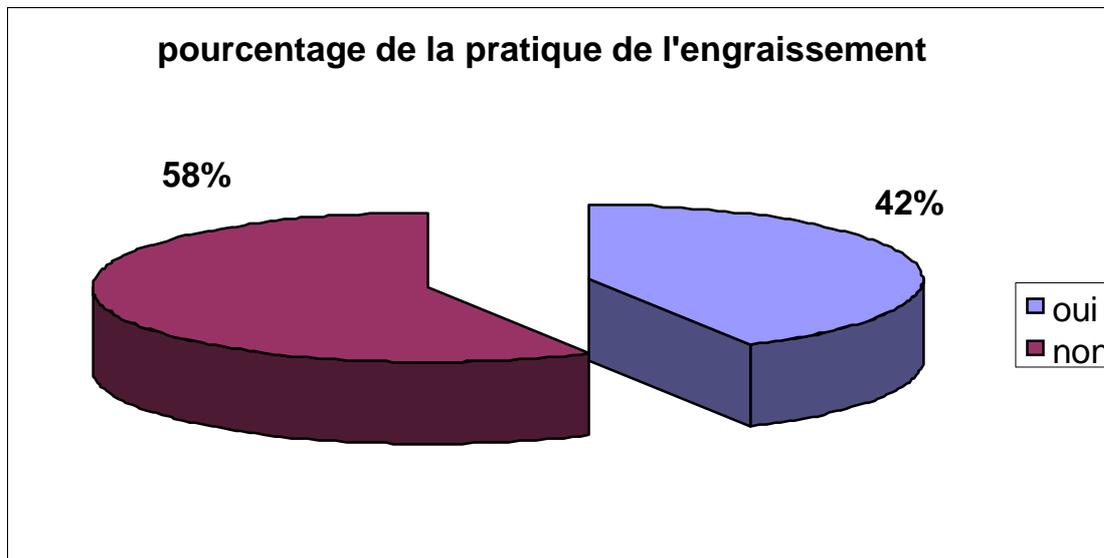


Figure 8. Pourcentage d'éleveurs pratiquant l'engraissement des agneaux

3.5. Caractérisation des carcasses et de la viande des agneaux selon le système de production

3.5.1. Croissance et qualités bouchères des agneaux des 3 races conduits en bergerie ou sur pâturage de jachère

Les résultats d'enquête ont montré que la majorité des éleveurs ne pratiquent pas l'engraissement et vendent leurs agneaux au printemps dès le sevrage à un poids vif de 20 à 25 kg. Nous avons envisagé un travail d'engraissement d'agneaux sevrés à 23 - 24 kg soit sur une jachère non travaillé, ce que la majorité des éleveurs a la possibilité de pratiquer, soit sur aliment concentré en bergerie, régime pratiqué par les engraisseurs hors sol. Le travail a été réalisé dans le but est (i) d'estimer le gain que peut réaliser l'éleveur et (ii) d'étudier les effets du mode de conduite, intensif en bergerie ou pâturage sur la croissance et les qualités bouchères des agneaux des 3 races à viande à savoir la Barbarine, la Queue Fine de l'Ouest (QFO) et la Noire de Thibar (NT). L'expérience s'est déroulée à la station expérimentale Lafareg de l'INRAT dans la région de Béja. Pour chacune des 3 races, un lot est conduit en bergerie avec foin à volonté et aliment concentré distribué jusqu'à 1 kg par jour et par tête,

l'autre sur pâturage de jachère avec quantité de concentré limitée à un maximum de 600 g par jour et par tête.

Sur pâturage, les agneaux ont gagné, selon la race, de 11 à 13 kg pendant 75 jours. Les éleveurs pourraient donc garder leurs agneaux et les mettre sur pâturage de jachère avec une faible quantité (400 g /j en moyenne) d'aliment concentré pour tirer plus de profit à leur vente.

La croissance et le poids moyen d'abattage des agneaux ont été significativement affectés par le mode de conduite et la race. Les gains moyens quotidiens (GMQ) des différents lots sont rapportés par la figure 9. Pour les 3 races, le mode bergerie avec aliment concentré à volonté a permis de meilleurs taux de croissance que le pâturage de jachère. Avec les deux modes de conduite c'est la race NT qui a eu les meilleures croissances. Le régime alimentaire et la race n'ont pas eu d'effet significatif sur le rendement à l'abattage. Les proportions de tous les morceaux de découpe dans la carcasse sont les mêmes. Le gras interne est plus développé chez les agneaux de la bergerie que chez ceux du pâturage et chez la race QFO que chez la race BB alors que la NT a une valeur intermédiaire. La composition tissulaire montre que c'est toujours la carcasse de la race NT qui a relativement le plus de muscle et le moins d'adiposité. De même, c'est le mode pâturage qui résulte dans le plus de muscle et le moins de gras.

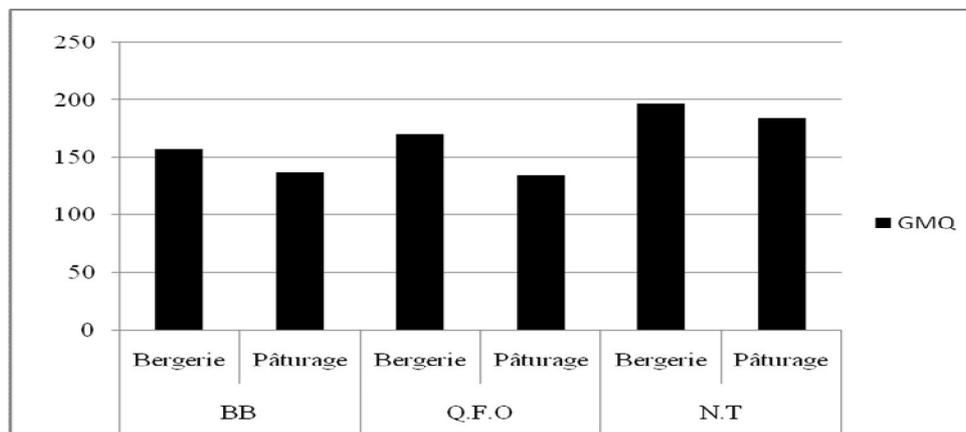


Figure 9: Gains moyens quotidiens des agneaux (g) selon la race et le mode de conduite

En conclusion, la conduite des agneaux en bergerie avec des quantités importantes d'aliment concentré a engendré une meilleure croissance comparée à celle des agneaux de pâturage, néanmoins ceux-ci ont réalisé des gains de poids considérables et sont moins gras. La race NT a montré de meilleures performances de croissance et une moindre adiposité que

les deux autres races. L'augmentation des effectifs ou la conduite de cette race en intensif (3 agnelages en deux ans) est à envisager.

3.5.2. Performances bouchères des antenais (berkous) des 3 races en finition avec différents types d'aliments concentrés

Le but de ce travail est l'étude des effets de la nature du concentré, sur la croissance et les qualités bouchères des agneaux mis à l'engraissement à un stade avancé pour être abattus à des poids élevés, c'est le cas des berkous de l'Aïd. Les deux aliments concentrés sont l'orge seule ou orge plus féverole. L'orge est l'aliment le plus utilisé par les engraisseurs des moutons; la féverole est utilisée essentiellement dans l'engraissement des bovins et d'après les résultats d'enquête par certains engraisseurs de moutons dans le Nord-Ouest. L'expérience a été réalisée à la station expérimentale Bourbiaa de l'INRAT, elle a porté sur des agneaux des 3 races à viande (Barbarine, QFO et NT) de poids vif (PV) moyen 33 kg. Au début de l'expérience, la quantité distribuée de concentré est de 700 g/tête /jour; elle a augmenté progressivement jusqu'à 1400 g/tête /jour. L'ingestion du foin, distribué à volonté, est de 500-600 g/tête/jour.

La croissance et le poids moyen d'abattage des agneaux n'ont pas été significativement affectés par le régime alimentaire et la race. Les GMQ et les poids d'abattage des différents lots sont respectivement supérieurs à 150 g et 50 kg, exception faite pour les agneaux de race Barbarine recevant l'orge (130 et 48 kg). La race et le régime n'ont pas eu d'effet significatif sur le poids de carcasse (25,1 kg), le rendement en carcasse est supérieure pour la Barbarine que les deux autres races (49 vs 47-48 %). Pour ces agneaux lourds aussi, les proportions de tous les morceaux de découpe dans la carcasse sont les mêmes, le gras interne est plus développé chez les agneaux de race QFO que chez les deux autres races, la NT a relativement le plus de muscle et le moins de gras. Le régime alimentaire n'a pas significativement affecté la composition tissulaire des carcasses

3.5.3. Performances de croissance des antenais (berkous) en finition avec différents types d'aliments grossiers

Le but de ce travail est l'étude de l'effet de la nature du fourrage sur la croissance des agneaux en stade de finition destinés à la vente comme berkous de l'Aïd. Les deux fourrages sont le foin et l'ensilage. Le foin est le fourrage le plus utilisé par les engraisseurs des

moutons; l'ensilage est utilisée essentiellement dans l'alimentation des bovins et disponibles chez la majorité des éleveurs du Nord d'après les résultats d'enquête. L'expérience s'est déroulée dans le Centre de Formation Professionnelle de Sidi Bourouisse de l'AVFA. Elle a porté sur des agneaux de races Barbarine et NT de poids vif moyen 33 kg recevant le foin ou l'ensilage comme ration de base plus 800 g d'aliment concentré/tête/jour.

L'ingestion quotidienne moyenne est respectivement de 0,673 et 2,343 kg de matière brute de foin et d'ensilage, c'est l'équivalent de 549 et 679 g de matière sèche (MS) respectivement pour le foin et l'ensilage. La rétention azotée de même que la croissance était significativement affectée par le régime alimentaire. Le gain moyen quotidien était de 254 g avec l'ensilage vs. 158 g avec le foin sans différence entre les races. Ceci prouve l'intérêt de l'engraissement en bergerie mais avec des aliments de qualité et en quantités suffisantes. Ces résultats montrent l'importance de la combinaison entre aliment concentré et ensilage, aliment peu utilisé en alimentation des ovins, d'où la nécessité de son incorporation dans l'alimentation du cheptel. Il serait utile et intéressant de compléter ce travail par l'étude de la qualité (carcasse et viande) de l'agneau produit sur ensilage et abattu à poids élevé

3.5.4 Performances de croissance des antenais (berkous) en finition sur parcours ou en bergerie

L'essai a été réalisé sur des antenais de race Barbarine de poids vif moyen 35.4 kg, conduits en bergerie sur foin (à volonté) et 800 g d'aliment concentré (régime d'engraissement classique) ou sur pâturage direct de parcours naturel à base d'armoïse blanche (chargement 9,3 antenais à l'ha) et 400 g d'aliment concentré. L'expérience s'est déroulée entre avril et juin et la pluviométrie de l'année à la station de Ouesslatia était de l'ordre de 400 ml, pratiquement la moyenne de 10 ans.

La disponibilité de biomasse au pâturage est de l'ordre de 6 kg/tête/j, ce qui montre que le parcours est diversifié et bien développé. En se référant aux ingestions en bergerie, et avec un plus faible encombrement des espèces pâturées, on peut envisager une ingestion de 1,5 à 2 kg de MS au pâturage. D'où la possibilité d'augmenter le chargement à l'hectare jusqu'à 20-25 antenais à l'ha dans de telles conditions. Les animaux des deux systèmes d'engraissement avaient réalisé les mêmes gains de poids vifs. Les GMQ étaient supérieurs à 200 g, étant donné que les animaux étaient sous un plus faible niveau alimentaire. De ce fait, le phénomène de croissance compensatrice s'est manifesté et a permis à ces antenais d'avoir des vitesses de croissances élevées. Par ailleurs, la composition de leurs carcasses était

similaire. Ainsi et en saison printanière, on peut prévoir l'engraissement sur parcours naturel avec un chargement à l'ha élevé et avec de faibles quantités d'aliment concentré par rapport à celles utilisées en bergerie. De même, on peut proposer aux engraisseurs de travailler dans un système de deux phases et deux niveaux alimentaires pour économiser de l'aliment concentré et tirer profit de la croissance compensatrice en deuxième phase.

3.5.5. Estimation *in vivo* de la teneur en muscle et en gras des agneaux par Ultrason

La composition corporelle (teneur en tissus musculaire et adipeux) des agneaux est importante aussi bien pour l'éleveur que le consommateur et devient importante particulièrement pour un programme d'amélioration génétique et un programme de recherche sur la nutrition animale. La méthode de référence pour cette information consiste en des abattages successifs d'animaux à différents stades, ce qui est lent et coûteux et ne permet l'usage du même animal qu'une seule fois. L'estimation *in vivo* de cette composition est de grande utilité dans un objectif d'intégrer un critère qualitatif de sélection dans le programme d'amélioration génétique. Pour cet objectif, nous avons utilisé la méthode ultrason, par échographie sur des agneaux des 3 races à viande, à savoir la Barbarine, la QFO et la NT pour prédire les teneurs en tissus musculaire et adipeux *in vivo*. Avant abattage, les agneaux ont été pesés et sondés avec un appareil ultrason pour estimer les quantités de tissus musculaire et adipeux. Après abattage, les carcasses ont été pesées puis disséquées et les quantités des deux tissus réellement mesurées.

Les résultats de ce travail ont montré que le poids vif reste un estimateur intéressant des teneurs en muscle et en gras. Avec le poids vif et des mesures ultrason *in vivo*, nous avons établi plusieurs équations de prédiction de la teneur en muscle et en tissu adipeux. Le gain de précision apporté à l'estimation par les mesures échographiques est plus important chez la race Barbarine que chez les deux races à queue fine. Il est de l'ordre de 22 % pour le tissu adipeux et 15 % pour le tissu musculaire.

3.6. Etude des systèmes alternatifs de production d'agneaux

3.6.1. Finition de jeunes agneaux de race Barbarine et Sicilo-Sarde en bergerie ou sur pâturage cultivé

Les agneaux de race laitière Sicilo-Sarde (SS) sont vendus dès le sevrage à un stade relativement précoce (50 à 70 jours) et sont immédiatement abattus à des poids particulièrement faibles (10 à 15 kg). Les résultats de l'enquête ont montré l'absence d'engraissement des agneaux de cette race par les éleveurs. Ils ont aussi montré que dans la région de l'humide et du Sub-humide, la majorité des éleveurs pratiquent la culture des fourrages verts (orge, avoine, ray-grass, ...) pour pâturage par les troupeaux bovins et en second rang les ovins. Par ailleurs, Les animaux produits sur herbe sont moins gras que ceux produits à l'auge avec des aliments conservés (Atti et Abdouli, 2001). En outre la viande de ces animaux contient plus d'acides gras insaturés particulièrement des CLA, oméga-3 et oméga-6 que celle des animaux recevant plus de concentré (Demeyer et Doreau, 1999). Nous avons réalisé cet essai dans l'objectif de comparaison des performances de croissance et la qualité de carcasses et de viande des agneaux de races Sicilo-Sarde à celles d'agneaux de race Barbarine (B) engraisés sur pâturage de prairie cultivée d'orge ou ray-grass ou engraisés avec du concentré en bergerie. Les agneaux des deux races, poids vif moyen de 14 kg, sont répartis en 3 lots. Un lot est conduit en bergerie où les agneaux reçoivent du foin de ray-grass et de l'aliment concentré à volonté. Les deux autres sont conduits sur pâturage d'orge en vert (OV) ou ray-grass (RG), tous les agneaux de pâturage reçoivent 350g/j d'aliment concentré.

Les agneaux de prairie ont de meilleures vitesses de croissance que ceux de la bergerie (Tableau 3). Pour le même régime alimentaire les agneaux de race Barbarine ont réalisé un gain de poids plus élevé que celui enregistré avec la race Sicilo-Sarde. Alors que les agneaux Sicilo-Sarde conduits en bergerie ont la vitesse de croissance la plus faible (114g). Les agneaux de race Sicilo-Sarde ont plus de gras interne que ceux de race Barbarine qui ont plus de gras de carcasses.

On peut conclure que l'engraissement des agneaux de race S-S, particulièrement sur prairie, résulte dans des performances de croissance comparables à celles de l'agneau barbarin (poids d'abattage > 25 kg). De même, l'engraissement des agneaux sur prairie cultivée avec un chargement à l'ha de 30 jeunes agneaux et une faible complémentation en aliment concentré (350g) offre une quantité plus importante de viande avec des carcasses de meilleure qualité que l'engraissement en bergerie avec de grandes quantités de foin et d'aliment concentré.

Tableau 3. Poids vif (PV), gain moyen quotidien (GMQ) des agneaux et composition de carcasses

	B-OV	SS-OV	B-RG	SS-RG	B-bergerie	SS-bergerie
PV initial (kg)	15,0	14,4	14,5	14,8	15,3	15,1
PV final (kg)	28,8	27,1	29,8	27,3	28,6	25,1
GMQ (g)	174	150	174	148	146	114
Teneur en gras (%)	18,9	14,5	20,6	16,5	28,8	22,9
Teneur en muscle (%)	55,8	60,4	55,1	57,5	48,8	52,9

3.6.2. Production de chevreaux sur cactus inerme

Les résultats de l'enquête ont montré que chez une bonne proportion des éleveurs, la chèvre est associée au mouton mais que personne ne pratique l'engraissement des chevreaux; les chevreaux, comme les agneaux de race SS, sont donc abattus à des poids faibles. Ces résultats ont aussi montré que dans les régions du Sud et du Centre, la majorité des éleveurs ont du cactus. Le cactus peut ainsi être utilisé comme source de verdure dans l'engraissement des chevreaux dans l'objectif de produire une viande plus saine. Nous avons réalisé ce travail dans le cadre de production de viande diététique et cette fois-ci avec le cactus en tant que source de verdure. Tous les chevreaux utilisés pour cette expérience reçoivent du foin et des quantités de 200 à 600 g de concentré. Les lots recevant de faibles quantités de concentré (200-300 g) ont reçu du cactus à volonté.

La croissance des chevreaux n'a pas été affectée par la nature du régime alimentaire. Les carcasses des chevreaux alimentés avec du cactus ont été caractérisées par une proportion élevée de muscles et une proportion plutôt faible de gras. Les valeurs sont de 62 % de muscle et 10 % de gras pour les animaux de cactus vs 58 et 14 % dans les témoins. Le cactus a engendré plus d'acide gras linoléique conjugué (CLA), une proportion plus élevée de l'acide gras polyinsaturés C20: 5n-3. Ces deux classes d'acides gras sont bénéfiques pour la santé humaine.

En conclusion, vu que les vitesses de croissance étant similaires dans tous les lots, les régimes cactus sont donc plus économiques. En outre et avec le cactus les carcasses étaient moins grasses et la viande plus diététique.

- Identification de produits de terroir pouvant faire l'objet d'appellation AOC

Au Nord Ouest, deux types d'agneaux et 2 de chevreaux peuvent faire l'objet d'un produit typique :

- Agneau des plaines prairie cultivée sans aliment concentré
- Agneau du Djebel de Mogods et Kroumirie et jachère naturelle
- Chevreau du Djebel et maquis
- Chevreau de forêt de Bahra

Participation des étudiants :

Le projet a servi de support pour

- 4 sujets de master réalisés et un en cours
- 4 sujets de PFE
- Deux Thèses de Doctorat (en cours)