

L'ancrage du produit au terroir par la diversité des pratiques agropastorales et des territoires : analyse exploratoire dans les systèmes caprins de l'AOP Pélardon

M. Napoléone¹, E. Genevet², B. Martin^{3, 5}, S. Buchin⁴,
C. Agabriel^{5, 3}, P. Marty⁶, S. Hulin⁷

Comment qualifier l'ancrage au terroir pour des élevages caprins agropastoraux ? Comment parvenir à faire un lien entre le produit et la ressource ? Une démarche est ici proposée pour qualifier la diversité des pratiques agropastorales, des milieux et des territoires utilisés afin d'établir des relations avec les caractéristiques aromatiques des produits.

RÉSUMÉ

Le choix est fait de mettre l'accent sur la diversité floristique et sur celle des milieux utilisés, plus que sur une caractérisation botanique fine, ainsi que sur les pratiques agropastorales en formalisant la combinaison des ressources plus que la quantification de l'ingestion. Les caractéristiques du produit sont abordées à partir de la composition en terpènes, indicateurs de la richesse de l'alimentation en composés volatils et aromatiques. Ce type de démarche pourrait permettre i) de faire des liens entre des pratiques et la composition sensorielle des produits et ii) de contribuer à la production de savoirs partagés ainsi qu'au débat sur la caractérisation de l'ancrage au terroir.

SUMMARY

The functional link between produce and rural area of production based on the diversity of agropastoral practices and rural regions: an exploratory analysis of AOP* Pélardon goat farming systems

How does one qualify the functional link that ties the rural areas of production to agropastoral goat farming systems? How does one make the link between the final product and the resources involved in producing it? Below, we present an approach aimed at qualifying the diversity of agropastoral practices, and the environmental and geographical areas concerned in order to establish a link with the aromatic properties characteristic of end products. The choice has been made to focus on floristic diversity and environmental factors, rather than detailed botanical characterization, as well as on agropastoral practices, by defining combined resources rather than quantifying ingestion. Cheese composition is assessed based on terpene composition, which attests to how rich the diet is in volatile and aromatic compounds. This type of approach could make it possible i) to establish the link between agricultural practices and the sensory properties of finished products and ii) contribute to improving shared knowledge.

* French: Appellation d'Origine Protégée

AUTEURS

1 : INRA SAD, UMR SELMET, Supagro, F-34060 Montpellier cedex 1 ; napolema@supagro.inra.fr

2 : OIER SUAMME, Mas de Saporta, CS 40022, F-34875 Lattes cedex

3 : INRA, UMR 1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle

4 : URTAL, INRA, BP 89, F-39801 Poligny

5 : VetAgro Sup, UMR Herbivores, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand

6 : Syndicat des Producteurs de Pélardon, Mas de Saporta, CS 40022, F-34875 Lattes cedex

7 : Pôle fromager AOP Massif central, 20, Côte de Reyne, F-15000 Aurillac

MOTS CLÉS : Appellation d'origine, biodiversité, caprin, composition chimique, fromage, gestion du pâturage, légumineuse, parcours, pâturage en forêt, prairie, qualité organoleptique, système fourrager, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS : Biodiversity, cheese, chemical composition, designation of origin, forage system, goats, grassland, grazing management, legume, Mediterranean region, organoleptic quality, rangelands, woodland grazing.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Napoléone M., Genevet E., Martin B., Buchin S., Agabriel C., Marty P., Hulin S. (2012) : "L'ancrage du produit au terroir par la diversité des pratiques agropastorales et des territoires : analyse exploratoire dans les systèmes caprins de l'AOP Pélardon", *Fourrages*, 212, 297-306.

Approfondir et qualifier le lien au territoire est un enjeu pour les fromages sous signe de qualité géographique. Cette question fait débat au sein de nombre d'AOP (Appellation d'origine protégée). Elle s'inscrit dans la requalification du lien au lieu, dans le cadre de l'harmonisation des cahiers des charges à l'échelle européenne, et ceci afin de conforter une protection au titre de la démonstration et du maintien du lien entre les caractéristiques du produit et celles du lieu (Règlement CE n°510/2006).

En production fromagère et à l'échelle de l'exploitation agricole, cet ancrage au territoire s'exprime souvent à travers la mobilisation des ressources locales pour alimenter le troupeau. En région méditerranéenne, du fait de la très grande diversité de végétation, spontanée et cultivée, de sa distribution au sein du territoire et du fait des diverses manières de combiner ces ressources agropastorales pour alimenter les troupeaux, cet ancrage est particulièrement délicat à expliciter.

Dans cette optique, **l'AOP Pélardon a souhaité approfondir la compréhension de l'ancrage au territoire** en lien avec la typicité du Pélardon, à travers une meilleure connaissance des liens entre l'alimentation des troupeaux (au pâturage et en chèvrerie) et la composition des produits. Le pâturage de milieux pastoraux diversifiés contribue-t-il à l'élaboration de caractères spécifiques des fromages AOP Pélardon ? Un projet de Recherche - Développement a ainsi été mis en place dans le cadre du Pôle fromager AOP Massif central (2010-2012). Un comité de pilotage du projet a réuni professionnels et experts techniques et scientifiques de l'AOP Pélardon, de l'INRA (UMRH et Selmet) et VetAgroSup (UMRH), du Pôle fromager AOP Massif central et de l'OIER SUAMME (service pastoralisme). Différents travaux ont été encadrés par ce groupe de travail. Ils ont porté sur la caractérisation de la diversité des milieux et des modes de conduite de l'alimentation (pâturage et distribué) et la caractérisation des fromages.

Dans cet article, nous mettrons l'accent sur la diversité des milieux utilisés, des modes de conduite agropastoraux valorisant ces milieux, et des composés aromatiques (terpènes) présents dans les fromages AOP Pélardon. Nous discuterons l'idée que **la gestion de la diversité des ressources, par les pratiques des éleveurs, est un enjeu tant pour l'alimentation des troupeaux que pour la spécificité des fromages issus des élevages agropastoraux méditerranéens**. Elle est constitutive de la notion de terroir (CASABIANCA *et al.*, 2006).

1. L'ancrage au terroir *via* l'alimentation

L'AOP se réfère à « un produit agricole ou une denrée alimentaire originaire d'un territoire et dont la qualité ou les caractéristiques sont dues essentiellement ou exclusivement au milieu géographique comprenant les facteurs naturels et humains » (règlement européen CE n°510/2006). Cette définition repose donc sur l'existence d'un lien étroit entre les caractéristiques du fromage et son territoire d'origine : on parle fréquemment de « typicité liée au terroir ». Une

partie de cette typicité liée au terroir est basée sur les effets des pratiques d'élevage sur les caractéristiques des laits qui, en interaction avec les pratiques fromagères, vont influencer sur les caractéristiques finales des fromages. Ces effets, souvent mis en avant par les fromagers, reposent principalement sur des observations empiriques.

Dans le **cas des fromages au lait de vache**, de nombreux travaux récents ont permis de mettre en évidence et de comprendre certains d'entre eux (COULON *et al.*, 2004). Ces travaux ont fourni aux filières fromagères des références basées sur des expérimentations en milieu contrôlé leur permettant, d'une part, d'argumenter le lien au terroir et, d'autre part, de renforcer la typicité des produits par des choix adaptés à leurs objectifs lors de la révision des cahiers des charges.

Parmi les facteurs de production relevant du lien au terroir, une attention particulière a été portée sur la **nature de la végétation des prairies** qui est liée en partie aux conditions pédoclimatiques locales. Les travaux, réalisés dans le cas des fromages au lait de vache, issus de zones de montagne humide, ont mis en évidence des modifications importantes des caractéristiques sensorielles des fromages, concomitantes de changements de parcelles où la nature de la végétation des pâturages était très différente (MARTIN *et al.*, 2005). Ces différents travaux n'ont pas réussi à associer de façon fiable la présence de certaines espèces ou communautés végétales dans les prairies à des particularités sensorielles des fromages. Néanmoins, les fromages issus des prairies multisécifiques et les plus riches en espèces aromatiques présentaient généralement des odeurs et/ou des arômes moins forts que ceux issus des parcelles les moins diversifiées (FARRUGGIA *et al.*, 2008). Ces tendances corroborent l'expertise de certains fromagers fermiers qui attribuent aux fromages issus des prairies très riches en espèces un potentiel de « garde » important lié à leur affinage plus lent.

L'une des hypothèses formulées pour expliquer le lien entre la nature floristique des prairies et les caractéristiques sensorielles des fromages est liée à la teneur des laits et des fromages en **composés terpéniques**. Ce sont des molécules volatiles issues des plantes (dicotylédones) aromatiques que l'on retrouve dans les laits et les fromages issus de troupeaux valorisant des prairies permanentes diversifiées. Leur présence diminue dans les fourrages conservés. Dans les fourrages et dans les laits des bovins, les facteurs de variation de ces molécules sont maintenant bien connus. Ces molécules ont des propriétés odorantes lorsqu'elles sont à l'état concentré mais, dans les études conduites sur des fromages de vache en France, leur concentration semble trop faible pour avoir un rôle direct sur les caractéristiques d'odeur et de flaveur des fromages. Des observations sur le fromage d'Abondance suggèrent en revanche que ces composés pourraient interagir avec le développement ou l'activité des micro-organismes du fromage en raison de leurs propriétés antimicrobiennes (BUGAUD *et al.*, 2001). Cet éventuel rôle indirect des terpènes sur les caractéristiques sensorielles des fromages n'a cependant pas pu être reproduit en conditions expérimentales par l'ajout de terpènes au lait (TORNAMBÉ *et al.*,

2008). Ces composés terpéniques peuvent également constituer des indicateurs de la consommation par les animaux de fourrages issus de prairies diversifiées.

L'ensemble des travaux précédemment cités concerne l'élevage bovin laitier dans le cas de systèmes d'alimentation basés sur l'utilisation d'herbe de montagne. **Les travaux relatifs aux systèmes d'élevages caprins sont plus rares en France**, notamment dans des situations pastorales en zone méditerranéenne où les parcours sont particulièrement riches en plantes aromatiques.

Dans ce travail, nous avons fait l'hypothèse que la teneur et la diversité des fromages en composés terpéniques - et la diversité de ces composés - pouvaient être liées à la diversité et à l'importance des plantes aromatiques pâturées. En situation agropastorale méditerranéenne, le pâturage sur parcours combine une diversité de végétations herbacées et feuillues, des milieux cultivés et des milieux spontanés. Or, il s'avère délicat d'estimer précisément la consommation de telle ou telle espèce végétale au cours du pâturage et la valeur de cette ressource. Nous avons privilégié **une démarche inductive, partant des pratiques des éleveurs**, pour comprendre la place des divers milieux agropastoraux dans les calendriers d'alimentation des troupeaux.

2. Contexte de l'AOP Pélardon

L'aire de délimitation de l'AOP Pélardon se situe en **zone d'arrière-pays sous influence méditerranéenne**¹. Elle exclut la quasi-totalité des zones de plaines propices aux cultures fourragères. Elle regroupe 103 éleveurs, dont 71 sont fermiers et 32 livrent du lait à l'une des 4 petites entreprises de collecte et de transformation (collectant de 3 à 30 éleveurs).

Les **élevages** de l'AOP Pélardon sont **de petite taille** au regard des régions de production laitière caprine : l'effectif du troupeau est en moyenne de 70 chèvres pour les fromagers et de 130 chèvres pour les laitiers, alors que l'effectif moyen est de 176 chèvres dans les troupeaux laitiers de Rhône - Alpes et de 270 chèvres sur l'ensemble de la France. Le niveau de production moyen en AOP Pélardon est de 500 à 600 litres (en Rhône - Alpes : 749 l/chèvre et à l'échelle nationale : 801 l/chèvre). L'exploitation est en général familiale avec 1 à 2 UTH par

exploitation. Enfin, *a contrario* des autres régions de production caprines françaises, le foncier utilisable est constitué **essentiellement de parcours avec très peu de surfaces fourragères** : 78 ha de parcours en moyenne en Languedoc - Roussillon, 9 ha en Rhône - Alpes et une surface négligeable à l'échelle de la France ; 12 ha de surfaces fourragères sont en moyenne alloués aux chèvres en Languedoc - Roussillon, 25 ha en Rhône - Alpes et 27 ha en France². Le cahier des charges de l'AOC spécifie que **le troupeau doit utiliser le pâturage au moins 180 à 210 jours** selon l'altitude (*Journal officiel*, 2000).

3. Programme de travail et méthode

Le programme de travail a été réalisé sur 3 ans. Il a débuté par une **enquête** semi-fermée auprès de **60 élevages** en appellation Pélardon (BELDAME *et al.*, 2010). Cette enquête a permis une première **caractérisation de la diversité des exploitations** de l'AOP. Des **travaux plus approfondis** ont été ensuite conduits **sur un nombre plus réduit d'exploitations** (LEMAIRE, 2010 ; CARLES, 2011 ; MARTY, 2012). L'objectif a été de **caractériser la diversité des milieux utilisés et les modes de conduite de l'alimentation** (pâturée et distribuée) à l'échelle de l'année. Dans chacune de ces exploitations (sauf une), nous avons réalisé **2 prélèvements de lait et fromages**, l'un au printemps, l'autre en été, ainsi qu'une enquête ponctuelle sur les pratiques de l'éleveur, au cours des 5 jours précédant le prélèvement.

■ Méthode de caractérisation du territoire utilisé par l'éleveur

Nous avons caractérisé la diversité des territoires au travers d'une description des structures de végétation disponibles et de leur abondance relative dans les territoires d'exploitations.

Comment l'éleveur structure-t-il son territoire ?
Il s'agit ici d'identifier avec l'éleveur, sur la base d'une carte IGN, d'une photo aérienne, ou sous forme d'une carte mentale, les entités d'utilisation, c'est-à-dire les portions de territoire faisant l'objet d'une même gestion. Ces entités sont ensuite reportées sur un calendrier de pâturage (figure 1).

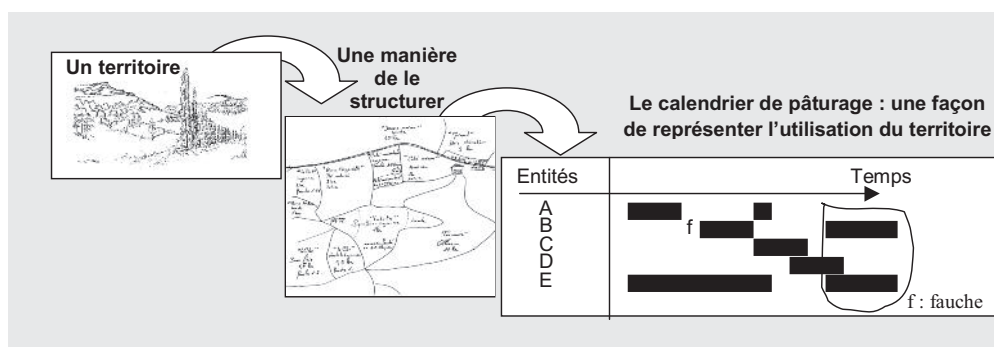


FIGURE 1 : Du territoire au calendrier de pâturage (extrait de NAPOLÉONE *et al.*, 2011).

FIGURE 1 : From geographical area to grazing calendar (after NAPOLÉONE *et al.*, 2011).

1 : Départements du Gard, de la Lozère, de l'Hérault et de l'Aude, principalement.

2 : Les données relatives aux régions Languedoc - Roussillon, Rhône - Alpes et à la France sont issues de la base de données DIAPASON et BTE GTE Logicap 2009 (LRE *et al.*, 2011).

Quelles sont les ressources présentes ? Il s'agit ici de caractériser la diversité des milieux et leur agencement dans l'espace. La diversité **des parcours** a été caractérisée en utilisant la grille de lecture des milieux pastoraux proposée par le SUAMME (2009). Elle est basée sur le taux de recouvrement, la stratification et la nature de la végétation. Elle prend en compte trois strates : herbacée, arbustive (moins de 2 mètres de haut) et arborée (plus de 2 mètres de haut). Pour **les surfaces fourragères** (SF), nous avons distingué des prairies naturelles (PN), des prairies temporaires de graminées (PT) et des prairies temporaires de légumineuses (prairies artificielles, PA), et enfin des cultures « spéciales »³ (CS).

Pour chacune des 17 exploitations, nous avons caractérisé la diversité des milieux utilisés en pâturage et ainsi défini un « **profil territorial** », à partir de la proportion des types de milieu dans le territoire (CARLES, 2011).

■ Caractérisations des pratiques des éleveurs

• Éléments méthodologiques

Nous avons opté pour une **approche fonctionnelle** s'appuyant sur les pratiques des éleveurs. Nous avons reconstitué, par enquête auprès des éleveurs, l'évolution de la conduite du troupeau : **calendrier de pâturage**, de distribution de foin, de reproduction et de production et, enfin, les temps de sortie au pâturage et les modes de conduite au pâturage (garde ou parc). Les calendriers de pâturage ont été analysés en étudiant les principales ressources intervenant à chaque saison - pratique (GUÉRIN et BELLON, 1990 ; BELLON *et al.*, 1999). La base calendaire permet de lier des opérations ponctuelles (telles que le pâturage utilisé de telle façon) au pilotage stratégique sur le temps long (place de cette entité dans le calendrier de conduite) et d'étudier les **stratégies d'alimentation** (HUBERT *et al.*, 1993) ou de production (NAPOLÉONE, 1993), ou encore de représenter des stratégies types d'alimentation de troupeaux agropastoraux en lien avec les références pastorales (SIME *et al.*, 1992).

• Caractérisation de l'apport en chèvrerie

Nous avons caractérisé l'apport de foin **à partir de « l'équivalent alimentation de base en chèvrerie »** (ABC). Il correspond à l'équivalent du volume de foin donné par l'éleveur quand le troupeau ne sort pas. Il est de l'ordre de 2,5 à 3 kg de foin par jour, en moyenne, mais certains éleveurs ayant des animaux à fort niveau de production peuvent distribuer en 3 ou 4 repas des quantités supérieures à 3 kg. Par exemple, un demi-ABC correspond au volume de foin estimé par l'éleveur nécessaire pour compenser un repas.

3 : Terme utilisé pour qualifier une prairie temporaire spécialement installée pour une période particulière du calendrier (par ex. vesce - avoine pour la transition printemps - été, ou sorgho pour l'été).

■ Méthode d'identification des terpènes

Les fromages ayant fait l'objet des analyses ont été prélevés au cours de l'été 2010 dans 16 élevages. Les fromages prélevés dans les exploitations étaient âgés de 2 jours ; ils étaient ensuite emballés sous vide dans une feuille de papier d'aluminium puis congelés avant d'être envoyés au laboratoire. Les composés volatils ont été extraits par la technique d'espace de tête dynamique « *Purge and Trap* », séparés par chromatographie en phase gazeuse et identifiés en spectrométrie de masse selon la méthode décrite par BUCHIN *et al.* (1999) modifiée (extraction sur 1 g de fromage broyé dans 9 ml d'eau, extraction 45 minutes à 45°C). La quantification des terpènes a été réalisée sur le courant ionique total et les résultats sont présentés en unités arbitraires de surface. L'analyse a porté sur l'ensemble des composés volatils désorbant des fromages mais seuls les résultats relatifs à la teneur des fromages en terpènes seront présentés dans ce texte.

4. Résultats

Nous mettrons l'accent sur : i) la diversité des milieux et des territoires, ii) les pratiques de conduite et la place de ces milieux dans les calendriers de pâturage puis iii) sur la diversité des terpènes dans les fromages issus de troupeaux pâturants.

■ La diversité des milieux pâturés

En utilisant la grille de lecture des milieux pastoraux du SUAMME, CARLES (2011) a identifié **7 grands types de milieux** présents dans 17 exploitations parmi les 60 initialement enquêtées :

- des milieux herbagers constitués de surfaces fourragères cultivées (PN, PT, PA, CS) ;
- des pelouses : milieux herbagers spontanés, moins productifs que des surfaces fourragères ;
- des landes : espaces naturels, riches en herbacées et comportant des arbustes. Selon le pourcentage d'arbustes, on parlera de landes ouvertes ou de landes embroussaillées ;
- des bois et taillis ouverts : espaces boisés peu denses, riches en herbacées. Dans ces espaces, les arbres peuvent présenter des feuilles basses accessibles aux animaux et les herbacées offrent une alimentation intéressante au printemps ;
- des bois et taillis embroussaillés : ces espaces boisés abritent un cortège d'arbustes diversifiés en sous-bois ;
- des bois et taillis fermés : ce sont des espaces boisés denses, au sous-bois épais ou totalement inexistant du fait de la trop grande densité d'arbres. La végétation y est moins diversifiée que dans les autres types de milieux. Ces taillis offrent moins de ressources pour le troupeau ;
- des bords de rivière : les bords de rivière sont identifiés en tant que tels par les éleveurs car ils présentent souvent une végétation riche, diversifiée en espèces herbacées, arbustives ou boisées, et qui reste fraîche en été.

Code de l'exploitation	34-14	30-09	48-45	34-17	30-07	34-05	48-35	30-28	30-29	30-13	30-04	30-33	30-16	30-43	30-21	48-34	30-06
Contribution de chaque type de milieu (%)																	
Cultures spéciales															1		
Prairies temporaires	8	93				4					2	11				42	
Prairies artificielles	24									2							
Prairies permanentes	7	7	2		10		4			6	5		4	10	5	2	
Pelouses riches						45							4				4
Pelouses clairsemées			19		5												
Landes herbacées			79		25								25		5		
Landes fermées					15		1										
Landes ligneuses							1	5									
Taillis ouverts	7				33	15			98	13	10	16		5	49	19	13
Bois clairs avec peu d'herbe								72		12						18	
Bois clairs avec herbe	29				37	45					7	22				19	8
Taillis embroussaillés					13		19		57	32	22	10	10	38	45		47
Bois broussaillé-herbes						35				20	33					24	
Taillis fermés obscurs						10			18	5			81			13	6
Bois - sous-bois épais										12			50				22
Bord de rivière					8					6				3	8		
Surface utilisable (ha)																	
- totale	25	21	30	140	80	164	51	133	8,5	200	166	33	87	55	92	46	45
- par chèvre	0,4	0,4	0,6	1,6	1,9	1,6	1,5	2,2	0,2	1,9	2,2	0,9	1,2	1,0	2,3	0,5	1,0

TABLEAU 1 : Contribution des différents milieux utilisés pour le troupeau caprin dans les 17 élevages suivis (source : CARLES, 2011).

TABLE 1 : Contribution of the different types of pastureland used to graze goats for the 17 farms included in the survey (source : CARLES, 2011).

Dans la plupart des exploitations, le territoire pâturé est composé d'une diversité de types de milieux, dont la proportion est variable (tableau 1).

La diversité des territoires utilisés

Pour rendre compte de la proportion des types de milieux dans les territoires utilisés, CARLES (2011) a identifié des proximités entre les exploitations selon leur « profil territorial » (figure 2). Ainsi, par exemple, les exploitations regroupées dans le profil « bois et taillis » sont les exploitations dont le territoire utilisé en pâturage comprend plus de 50 % de bois et taillis ouverts. Les exploitations de profil « mixte » sont celles dont le territoire est le plus diversifié : on y recense différents types

de milieux dont aucun ne dépasse la proportion de 50 %. Dans le profil « bois et taillis fermé », *a contrario*, le territoire est constitué en majorité de milieux boisés fermés dans lesquels la ressource est peu diversifiée et peu accessible pour le troupeau. Notons que les surfaces totales disponibles pour les chèvres sont variables d'une exploitation à l'autre : entre 0,2 et 2,3 ha par chèvre.

La diversité des manières de combiner ces ressources : analyse des calendriers de pâturage

Dans une première approche globale, nous avons caractérisé les calendriers de pâturage par la place relative des surfaces fourragères et des parcours à chaque

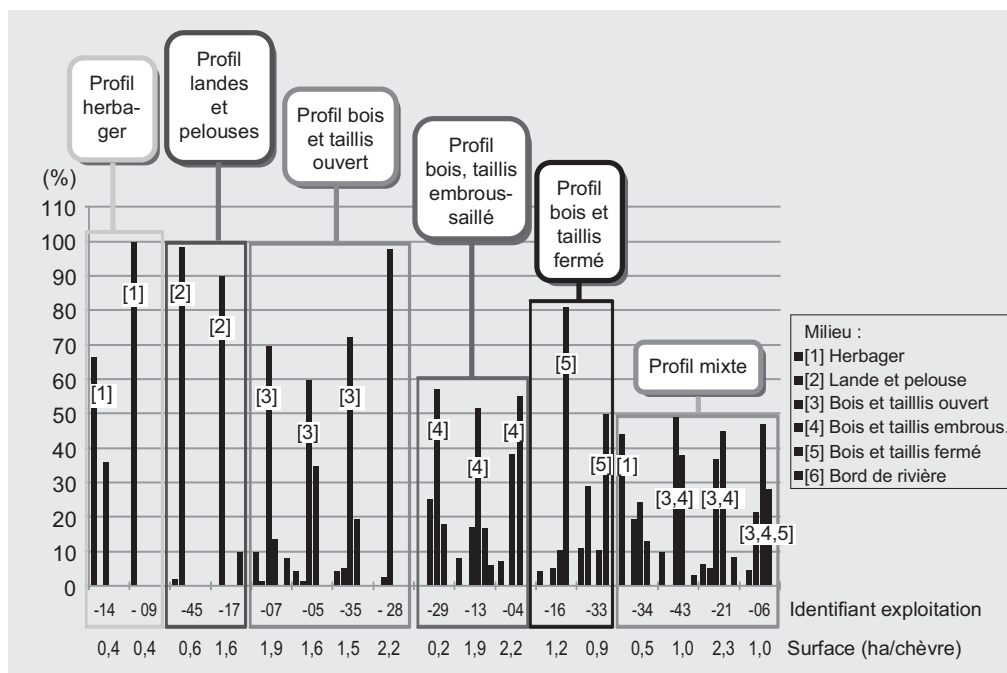
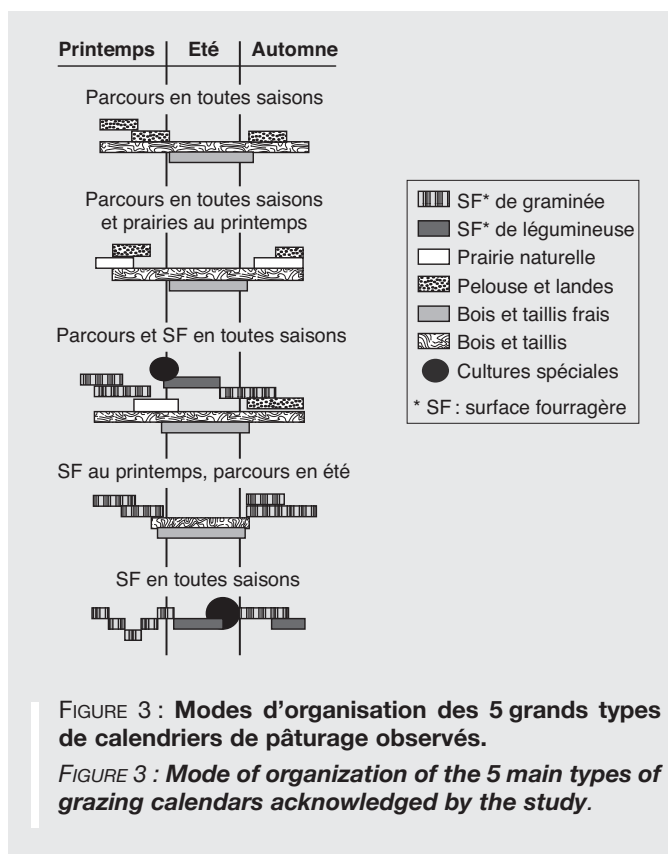


FIGURE 2 : Répartition des exploitations enquêtées selon les profils de territoires (source : CARLES, 2011).

FIGURE 2 : Distribution of surveyed farms based on the profile of the geographical area concerned (source : CARLES, 2011).



saison - pratique (BELLON *et al.*, 1999). Ainsi, nous avons obtenu **cinq grands types** de calendriers pour les 17 exploitations enquêtées (figure 3) :

- des parcours en toutes saisons ;
- des parcours en toutes saisons complétés par des prairies au printemps ;
- des parcours et des surfaces fourragères en toutes saisons ;
- des calendriers saisonnés : surfaces fourragères au printemps, parcours en été ;
- des surfaces fourragères en toutes saisons.

La catégorie « parcours » est utilisée de façon générique. Un second niveau d'analyse consiste à s'intéresser à la place des divers milieux utilisés à chacune des saisons - pratiques (figure 3).

Parcours en toute saison (1/3 des élevages) : Si son territoire est assez diversifié, l'éleveur valorise au printemps les landes et les herbacées des bois et taillis ouverts ; en plein été, il va chercher des ressources feuillues dans les milieux plus embroussaillés et plus frais ; enfin, en automne, les espaces boisés apportent des fruits. En hiver, les landes et bois bien exposés peuvent fournir de la ressource en herbe et en feuilles.

Parcours en toute saison, complété par des prairies au printemps (25 % des élevages) : L'éleveur dispose de parcours plus ou moins diversifiés et de quelques hectares de SF (Surface fourragère) ou de prairies autour du siège d'exploitation. Ces SF et/ou ces prairies sont pâturées au printemps et complètent le pâturage sur parcours (1 à 6 ha au maximum).

Parcours et surfaces fourragères en toutes saisons (20 % des situations rencontrées) : L'éleveur dispose ici d'une proportion plus élevée de surfaces herbagères cultivables (8 à 12 ha). Il gère en général ces surfaces de manière à disposer en toutes saisons de ressources fourragères en complément des parcours. Il peut ainsi combiner des graminées, des légumineuses (sainfoin ou luzerne), des cultures spéciales telles que les vesces pour le printemps ou le sorgho pour le plein été. La diversité des surfaces en herbe permet un étalement de la production végétale et ainsi une possibilité de pâturage presque toute l'année.

Calendrier saisonné : SF au printemps et parcours en été (12 % des exploitations). L'éleveur organise son calendrier de façon saisonnée : le pâturage est exclusivement sur SF au printemps et sur surfaces boisées en été, avec retour éventuel sur les SF en automne

Herbager : SF en toutes saisons (10 % des élevages). Dans ce cas, les territoires d'exploitation ne comportent que des zones herbagères, 25 à 30 ha en moyenne. L'éleveur gère le calendrier cultural de manière à disposer de pâturage sur toute la saison de pâturage. Ce type de système se rapproche des systèmes herbagers rencontrés dans d'autres régions.

■ Les stratégies d'alimentation

C'est en jouant sur la diversité des ressources disponibles sur son exploitation que l'éleveur gère l'alimentation de son troupeau au fil du temps. Cependant, dans certains cas, des limites en main d'œuvre ou en surfaces disponible contraignent les choix d'organisation (tableau 2). Nous identifions ainsi 3 stratégies d'alimentation, c'est-à-dire 3 manières de combiner dans le temps des ressources pâturées (cultivées et spontanées) et l'alimentation en chèvres, compte tenu de l'objectif de production de l'éleveur et des caractéristiques de son exploitation (territoire disponible et UTH) :

- **Stratégie d'alimentation A : Les élevages ayant très peu de surface distribuent en toute saison l'équivalent ABC** (exploitations 30-09 à 30-33, tableau 2). Cet ensemble d'éleveurs distribue en toutes saisons l'équivalent de la ration de base en chèvres. Ce sont les éleveurs les plus limités par la surface disponible par chèvre et l'essentiel de cette surface est constitué de parcours (3 cas sur 4). L'éleveur effectue cependant une garde active du troupeau, de 2 à 4 h (jusqu'à 6 h en été). Cette garde active permet sans doute de limiter autant que faire se peut le distribué en chèvres à 2 kg environ, pour des animaux produisant entre 500 et 800 litres par an.

- **Stratégie d'alimentation B : Les élevages disposant de surfaces de parcours importantes**, et éventuellement de quelques prairies permanentes, **distribuent l'équivalent de 1/2 ABC** (tableau 2). L'éleveur dispose de surfaces importantes (1,2 à 2,7 ha/chèvre), essentiellement des parcours diversifiés avec, dans certains cas, quelques surfaces fourragères (mais moins de 0,1 ha par chèvre). Il peut ainsi organiser un calendrier de pâturage en valorisant cette diversité de ressources pastorales. Quand il dispose de surfaces fourragères, il

Code de l'élevage	Profil de territoire*	Surface / chèvre (ha)	Surface totale (ha)	Effectif de chèvres	PP+PT / chèvre (ha)	Parcours / chèvre (ha)	Lait (litre/chèvre)	Foin (kg/chèvre)	Durée de pâturage au printemps (h)
Stratégie d'alimentation A									
30-09	H	0,21	10	48	0,21	0	700	697	3
30-29	BTE	0,25	8,5	34	0	0,25	780	700	3
48-45	LP	0,58	30	52	0,01	0,56	470	740	6
30-33	BTF	0,74	34	46	0,09	0,65	500	647	2
Stratégie d'alimentation B									
30-16	BTF	1,14	87	76	0,01	1,13	800	800	4
48-45	BTO	1,25	30	24	0,08	1,17	800	570	5
34-05	BTO	1,81	186	103	0,06	1,75	450**	215	6
30-06	M	2,05	100	40	0	2,5	250	425	4
30-28	BTO	2,72	163	60	0	2,72	500	368	5
30-43	M	1,11	60	54	0,11	0,93	550	380	6
30-07	BTO	1,86	80	43	0,19	1,63	550	395	6
30-21	M	3,55	142	40	0,03	2,28	450	340	4
30-04	BTE	3,4	204	60	0,07	3,33	350	600	5
Stratégie d'alimentation C									
30-13	BTE	2,08	200	96	0,18	1,93	450	248	8
48-34	M	2,29	220	96	0,27	1,96	1000	531	6
34-17	LP	1,65	140	85	0,41	1,24	700	200	6
34-14	H	0,67	50	75	0,47	0,19	700	646	11

* Profil de territoire : H : herbager ; M : mixte ; LP : landes et pelouses ; BTF : bois taillis fermé ; BTE : bois taillis embroussaillé ; BTO : bois taillis ouvert
** Estimation : les chèvres sont à la fois traitées et allaitantes

TABLEAU 2 : Principales caractéristiques des exploitations enquêtées et répartition en fonction des stratégies d'alimentation.

TABLE 2 : Main characteristics of surveyed farms and distribution based on feed management strategies.

les utilise en particulier au printemps pour soutenir la lactation. Un apport à l'auge complète la ration qui ne peut être assurée en totalité par le pâturage soit pour des raisons de manque de temps de l'éleveur (le troupeau n'est sorti qu'une demi-journée au pâturage), soit pour des raisons de qualité de la ressource pastorale (lorsque le territoire n'est pas assez diversifié). Certains éleveurs ayant une superficie en herbe plus conséquente utilisent ces surfaces en complément du pâturage, même en été, et limitent les quantités de foin distribué.

- **Stratégie d'alimentation C : Un territoire disponible vaste et des surfaces fourragères** (prairies temporaires et prairies permanentes) **importantes limitent la distribution de foin au minimum** (tableau 2). Les surfaces fourragères sont utilisées pour le pâturage de printemps et d'automne. En été, le troupeau valorise les parcours et éventuellement les surfaces fourragères si elles ne sont pas sèches. Le temps de sortie au pâturage est long, de 6 à 8 h par jour, ce qui est suffisant pour que le troupeau puisse constituer la totalité de sa ration, au printemps. La distribution de foin en chèvrerie est nulle (ou quasi nulle) en pleine période de pâturage (plein printemps). En été, si les surfaces pastorales et fourragères sont séchantes, l'éleveur distribue l'équivalent de 1/2 ABC à l'auge.

■ Les profils en terpènes des fromages

Un total de 43 composés terpéniques a été détecté dans les 16 Pélardons analysés (tableau 3). Parmi ces composés, 32 mono ou sesquiterpènes ont pu être identifiés. Le composé le plus abondant est l' α -pinène dont les

teneurs sont très largement supérieures à celles des autres composés. Les autres composés les plus abondants sont le limonène, le β -terpinène et le p-cymène. 22 terpènes ont été détectés dans l'ensemble des 16 fromages, essentiellement des monoterpènes et des terpènes oxygénés, avec des variabilités très diverses : les quantités extraites étaient entre 6 et 933 fois plus fortes dans les fromages les plus riches en terpènes que les fromages les plus pauvres. A l'inverse, certains composés terpéniques n'ont été détectés que dans très peu de fromages, essentiellement des sesquiterpènes, dont 11 étaient présents dans moins de la moitié des fromages.

La variabilité de la teneur des fromages en terpènes a été liée en partie à l'utilisation du parcours. En effet, pour la majorité des composés identifiés, **les teneurs les plus élevées ont été observées dans le cas d'une utilisation importante du parcours** (résultats non illustrés). A titre d'exemple, la teneur des fromages en β -fenchène et α -pinène a été respectivement 23,3 et 18,7 fois plus importante dans les fromages issus des troupeaux utilisant le parcours plus de 5 heures par jour ($n = 6$) comparativement aux troupeaux n'utilisant pas le parcours ($n = 5$), tandis que l' α -fenchène était présent dans les premiers et absent dans les seconds. Ainsi, l'échantillon de l'exploitation 30-04 est le plus riche en terpènes. L'éleveur dispose d'un territoire vaste et diversifié. Il garde son troupeau durant 5 h et organise des circuits de pâturage incluant dans une même journée des prairies naturelles, des bois embroussaillés et des landes (MARTY, 2012).

La diversité en terpènes observée dans cette étude a été comparable à celle décrite dans d'autres études réali-

Composés détectés	Minimum	Maximum	Moyenne	CV*	n*
Mono-terpènes					
α -pinène	283 242	58 417 696	12 064 854	1,43	16
Limonène	375 081	7 006 972	2 480 516	0,82	16
β -pinène	80 094	5 953 077	1 704 849	1,03	16
<i>p</i> -cymène	135 563	4 467 339	1 381 169	0,94	16
3,7-diméthyl-2-octène	109 521	6 629 794	1 320 877	1,40	16
3,7-diméthyl-1,6-octadiène	43 066	3 492 565	950 920	1,17	16
Sabinène	9 797	2 970 324	571 442	1,33	16
Camphène	48 739	1 512 148	546 532	0,90	16
α -thujène	0	1 655 895	433 115	1,20	14
γ -terpinène	10 474	1 794 821	393 143	1,16	16
α -terpinène	100	1 500 480	331 580	1,16	14
Ocimène	22 404	1 309 942	292 352	1,06	16
δ -3-carène	16 992	1 266 090	267 000	1,20	16
β -myrcène	90 205	751 308	261 033	0,61	16
α -terpinolène	17 931	618 471	248 642	0,68	16
2,6-diméthyl-2,6-octadiène	22 070	844 603	240 187	0,86	16
1(1-méthyl-1-éthényl)-4-méthyl-benzène	1 847	745 039	184 625	1,04	16
Phellandrène	543	506 023	161 998	0,98	16
δ -2-carène	8 351	281 605	123 860	0,53	16
β -fenchène	0	212 937	56 094	1,40	11
Tricyclène	0	194 045	36 061	1,69	12
<i>m</i> -cymène	13 184	84 551	34 265	0,57	16
α -fenchène	0	112 190	20 921	1,69	10
Monoterpènes oxygénés					
eucalyptol	273 584	2 762 912	1 052 242	0,66	16
Camphre	0	1 113 158	208 074	1,69	14
Fenchol	22 838	1 158 510	142 824	1,91	16
Linalool	41 339	448 591	134 372	0,77	16
Fenchone	29 368	174 705	58 527	0,61	16
Sesquiterpènes					
Caryophyllène	0	1 375 671	328 154	1,29	13
Calarène	0	595 068	129 489	1,73	6
α -cubebène	0	524 710	104 059	1,41	15
sesquiterpène1471	0	245 963	32 211	2,14	6
β -bourbonène	0	201 336	30 437	1,79	10
sesquiterpène1485	0	110 393	20 633	1,37	10
sesquiterpène1375	0	158 772	19 874	2,40	4
sesquiterpène1437	0	110 681	14 696	2,16	5
sesquiterpène1402	0	133 397	13 034	2,54	7
sesquiterpène1454	0	64 324	11 071	1,69	9
sesquiterpène1475	0	43 369	8 741	1,73	5
sesquiterpène1506	0	50 345	8 254	1,85	6
sesquiterpène1415	0	33 719	3 950	2,68	2
sesquiterpène1398	0	31 113	2 226	3,47	4
sesquiterpène1461	0	10 707	991	2,70	3

* CV : Coefficient de variation ; n : nombre de fromages les contenant

TABEAU 3 : Liste des terpènes identifiés dans les 16 Pélarçons analysés et variabilité observée (quantités extraites en unité arbitraire de surface, courant ionique total).

TABLE 3 : List of terpenes identified in the 16 Pélardon cheeses which were analysed and observed differences (quantities extracted for a given area, Total Ionic Current).

sées sur des laits et/ou fromages au lait de vache issus de troupeaux utilisant des prairies permanentes (AGABRIEL *et al.*, 2007 ; PANSERI *et al.*, 2009). Les composés terpéniques majoritaires sont ceux rencontrés aussi dans les laits ou les fromages de vache, comme les α - et β -pinènes, et le limonène (AGABRIEL *et al.*, 2007). Néanmoins, **les Pélarçons semblent se distinguer par une composition spécifique** en monoterpènes oxygénés et par leur richesse en composés tels que le *p*-cymène et le camphène. Ces composés sont absents ou seulement à l'état de traces

dans l'étude de AGABRIEL *et al.* (2007). Les terpènes du lait proviennent principalement des aliments ingérés. Ces composés pourraient ainsi provenir de l'utilisation par les animaux de parcours méditerranéens dans lesquels se trouvent de nombreuses plantes qui en sont particulièrement pourvues. Par exemple, le ciste et le genévrier sont très riches en camphène et des plantes comme le thym sont riches en *p*-cymène. Cette hypothèse est renforcée par le lien que nous avons mis en évidence entre l'utilisation du parcours et la teneur des fromages en ces composés. L'analyse se poursuit afin d'approfondir les liens entre les types de ressources pâturées et les profils de composés volatils et aromatiques des fromages.

5. Discussion - conclusion

■ La diversité des ressources : un atout en élevage méditerranéen

Ainsi que l'ont montré GUÉRIN et GAUTIER (2004), la diversité de la végétation est un atout considérable en élevage agropastoral. Pour alimenter leur troupeau en valorisant ces ressources locales spontanées, les éleveurs ont mis en place au fil du temps des savoir-faire particuliers. Ils portent notamment sur des « **savoir-combiner** » **une diversité de ressources**, que ce soit dans une même journée pour constituer un repas (MEURET, 1993) ou au fil de l'année pour alimenter le troupeau sur la saison de pâturage.

■ Diversité et spécificité : l'essence même de l'ancrage au terroir

Force est de constater qu'il y a une grande diversité de territoires, de ressources végétales, de pratiques. Mais, cette diversité, comme l'écrivent BÉRARD et MARCHENAY (2007), fait partie intégrante du terroir et des usages. C'est bien cela que reconnaissent les AOP qui mettent en valeur l'aspect culturel du produit qui intègre à la fois des critères géomorphologiques et physiques, des savoirs techniques et une culture technique locale. Cette culture locale est étroitement liée à un lieu et à une communauté qui l'a produite et qui la fait évoluer. Le « savoir alimenter » le troupeau ne sera pas le même dans les vallées Cévenoles, où règne en maître le châtaignier, et dans les garrigues à chêne vert. C'est la richesse de la diversité du terroir et l'essence d'un patrimoine. La procédure AOC (française) met en avant cet aspect culturel : la reconnaissance d'un produit s'appuyant à la fois sur une profondeur historique et sur des savoir-faire partagés. Cependant, on peut aussi considérer que ces milieux, pratiques et savoir-faire, constituent un tout bien homogène et font de l'AOP Pélarçon un fromage spécifique, produit ici et pas ailleurs. En prenant la question plus globalement, le fait même d'utiliser une ressource multispécifique, arbustive et herbacée, riche en plantes dicotylédones aromatiques, donne au lait certaines spécificités. On retrouve ainsi dans les fromages analysés, des

proportions singulières en monoterpènes oxygénés et en composés tels que le p-cymène et le camphène, composés particulièrement présents dans certaines espèces méditerranéennes, et absents dans les végétations de graminées.

A la question que nous posons au démarrage de ce projet : « Le pâturage de milieux pastoraux diversifiés contribue-t-il à l'élaboration de caractères spécifiques des fromages AOP Pélardon ? », nous pouvons apporter quelques éléments de réponse au regard de la composition des fromages en terpènes. Le temps de présence du troupeau au pâturage et dans une végétation riche en plantes aromatiques est un facteur clé. Pour les troupeaux pâturant plus de 5 heures dans ces milieux, les concentrations en terpènes des fromages sont plus importantes, y compris lorsque du foin est distribué à l'auge (MARTY, 2012).

Les pratiques et contextes agropastoraux méditerranéens que nous avons observés sont donc porteurs à la fois de diversité et de spécificités qui en font un ensemble assez homogène et identifiable par rapport à d'autres systèmes d'élevages caprins montagnards ou herbagers. On est donc bien dans le cas de pratiques et d'usages locaux associés à des conditions de conduite qui façonnent les spécificités du produit (BÉRARD et MARCHENAY, 2006).

■ Qualifier l'ancrage au terroir : pour un regard systémique

La caractérisation de l'ancrage au terroir, pose la question des critères retenus. L'étude que nous avons conduite montre que l'on ne peut pas identifier avec finesse une relation entre telle espèce végétale et tel constituant aromatique et terpénique.

En revanche, nos premiers résultats montrent qu'en utilisant une approche plus globale et plus systémique il est possible de faire un lien entre un milieu (au sens de l'ensemble des ressources qui le constitue), des pratiques (au sens de façon de combiner dans le temps une diversité de milieux) et des caractéristiques globales du produit (cf. par ex. l'exploitation 30-04 citée ci avant).

La caractérisation de l'ancrage au terroir pourrait alors s'appuyer sur des critères synthétiques donnant à voir des combinaisons. Pour parler des milieux, la diversité de la ressource sur un espace pourrait être plus pertinente que la description fine de chaque espèce botanique présente dans cet espace. Quant aux « profils de territoires », ils intègrent à la fois la diversité des milieux et leurs proportions dans le territoire utilisé par l'éleveur ; ils constituent un autre critère permettant de faire un lien avec les pratiques. Enfin, aborder les pratiques en modes d'organisation, c'est-à-dire en combinaisons d'une diversité de ressources, de temps passé, de modes de conduite au pâturage, constitue en soi un niveau d'analyse.

Cette approche systémique et globale nous paraît pertinente pour approfondir l'ancrage au terroir. On pourrait alors imaginer faire des liens entre ces critères

globaux et des « bouquets de caractéristiques » des fromages, intégrant des dimensions liées à leur composition (chimique ou microbiologique) mais aussi plus globalement à leurs caractéristiques sensorielles.

Parler d'ancrage au terroir avec une entrée plus globale conduit à accepter d'intégrer des critères plus synthétiques, plus globaux, plus qualitatifs. La question devient donc : Comment construit-on le critère ? Comment parle-t-on du milieu ? En mesurant ces constituants ou en les qualifiant globalement ? Mais, dans ce cas, sur quels facteurs ? En poursuivant ce raisonnement, nous nous dirigeons vers la construction de critères qui s'appuient à la fois sur des savoirs techniques et scientifiques, et sur des savoirs empiriques.

■ Vers la construction de repères d'action ?

Une meilleure **connaissance des liens entre des combinaisons de milieux pâturés, des pratiques de pâturage et des profils de composés présents dans les fromages pourrait contribuer à l'identification de repères supplémentaires pour - et par - l'éleveur**, lui permettant de gérer la ressource et de piloter l'alimentation en tenant compte aussi d'effets prévisibles sur les caractéristiques de ses fromages. En effet, l'utilisation des connaissances sur ces relations, associées aux observations de l'éleveur sur les caractéristiques de ses produits (« fromageabilité », caractéristiques sensorielles), peuvent le conduire à une démarche d'auto-apprentissage, par essais - erreurs successifs, lui permettant de se constituer petit à petit des repères pour ajuster ses pratiques compte tenu d'effets prévisibles sur la production ou les caractéristiques de ses fromages.

A l'échelle de l'Appellation d'origine protégée, ces connaissances empiriques pourraient contribuer, dans le cadre d'échanges entre éleveurs sur leurs savoir-faire respectifs, à la construction de nouvelles références identitaires communes.

Accepté pour publication,
le 26 novembre 2012.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGABRIEL C., CORNU A., JOURNAL C., SIBRA C., GROLIER P., MARTIN B. (2007) : "Tanker milk variability according to farm feeding practices: Vitamins A and E, carotenoids, color, and terpenoids", *J. Dairy Science*, 90, 4884-4896.
- BELDAME D., BERTRAND M., BRIAUX M., DOUCHARD F., DUFOURG F., JOURNOT F., LEBRUN A., LEMAIRE M., MISAINÉ A., SIRBEN E. (2010) : *Conduite d'alimentation des chèvres dans les exploitations de la zone AOP Pélardon*, Rapport de projet d'étude d'ingénieur, SupAgro, 60 p.
- BELLON S., GIRARD N., GUÉRIN G. (1999) : "Caractériser les saisons-pratiques pour comprendre l'organisation d'une campagne de pâturage", *Fourrages*, 158, 115-132.
- BÉRARD L., MARCHENAY P. (2006) : "Productions localisées et indications géographiques : prendre en compte les savoirs locaux et la biodiversité", *Revue int. des sciences sociales*, 187, 115-122.

- BÉRARD L., MARCHENAY P. (2007) : *Produits de terroir ; comprendre et agir*, www.ethno-terroirs.cnrs.fr, 61 p.
- BUCHIN S., MARTIN B., DUPONT D., BORNARD A., ACHILLEOS C. (1999) : "Influence of the composition of Alpine Highland pasture on the chemical, rheological and sensory properties of cheese", *J. Dairy Res.*, 66, 579-588.
- BUGAUD C., BUCHIN S., HAUWUY A., COULON J.B. (2001) : "Relationships between flavour and chemical composition of Abundance cheese derived from different types of pastures", *Lait*, 81, 757-773.
- CARLES A. (2011) : *Caractérisation des pratiques et stratégies d'alimentation des chèvres et de la diversité des milieux agropastoraux des exploitations de l'AOP Pélardon*, Mémoire de fin d'études d'ingénieur, VetAgro Sup, 36 p.
- CASABIANCA F., SYLVANDER B., NOEL Y., BÉRANGER C., COULON J.-B., GIRAUD G., FLITET G., RONCIN F., VINCENT E. (2006) : "Terroir et Typicité : propositions de définitions pour deux notions essentielles à l'appréhension des indications et du développement durable", *Actes VI^e Congr. Int. des Terroirs Viticoles*, 2, 546-547.
- CEE (Communauté Economique Européenne) (2006) : "Conseil du 30 mars 2006 relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires. Règlement 510/2006", *Journal officiel de l'Union européenne*, n°L93, 12 p.
- COULON J.B., DELACROIX-BUCHET A., MARTIN B., PIRISI A. (2004) : "Facteurs de production et qualité sensorielle des fromages", *INRA Productions Animales*, 18, 49-62.
- GUÉRIN G., BELLON S. (1990) : "Analyse des fonctions des surfaces pastorales des des système de pâturage méditerranéens", *Etudes et Recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 17, 147-158.
- GUÉRIN G., GAUTHIER D. (2004) : "Gérer une diversité de végétations. Le cas des systèmes pastoraux méditerranéens", *Fourrages*, 178, 233-243.
- FARRUGGIA A., MARTIN B., BAUMONT R., PRACHE S., DOREAU M., HOSTE H., DURAND D. (2008) : "Quels intérêts de la diversité floristique des prairies permanentes pour les ruminants et les produits animaux", *INRA Productions Animales*, 21, 181-200.
- HUBERT B., GIRARD N., LASSEUR J., BELLON S. (1993) : "Les systèmes d'élevage ovins préalpins - Derrière les pratiques, des conceptions modélisables", *Pratiques d'élevages extensifs*, Landais et Balent éd., INRA, *Etudes et recherches*, N°27, 351-385.
- Journal officiel* (2000) : *Décret du 26 08 2000 relatif à l'Appellation d'Origine Contrôlée « Pélardon »*, modifié le 04 12 2001 par la reconnaissance en Appellation d'Origine Protégée.
- LEMAIRE M. (2010) : *Typologie des exploitations de l'AOP Pélardon basée sur les stratégies d'alimentation*, Mémoire de fin d'études d'ingénieur SupAgro Montpellier, 30 p.
- LRE, ALLARD L., CANDAU M., COLOMBO M., CANETTA M.P., TOCQUARD E., DEFALVARD I., GUINAMARD C., MIMAUULT C., BOUILLON F., LEROCH I. (2011) : *Caprins laitiers et fromagers fermiers ; Synthèse des données 2009 de l'appui technico-économique caprin (BTE-GTE Logicap) et des suivis de ferme de référence (Diapason)*, disponible auprès des réseaux techniques, 15 p.
- MARTIN B., VERDIER-METZ I., BUCHIN S., HURTAUD C., COULON J.B. (2005) : "How do the nature of forages and pasture diversity influence the sensory quality of dairy livestock products?", *Animal Sci.*, 81, 205-212.
- MARTY P. (2012) : *Caractérisation du lien au terroir du fromage AOP Pélardon*, Mémoire de fin d'études d'ingénieur, Purpan Toulouse, 60 p.
- MEURET M. (1993) : "Piloter l'ingestion au pâturage", *Pratiques d'élevages extensifs*, Landais E. et Balent G. éd., INRA, *Etudes et recherches*, N°27, 161-198.
- NAPOLÉONE M. (1993) : "Stratégie d'éleveur et performance animale dans des exploitations d'élevage en zone méditerranéenne", *Pratiques d'élevages extensifs*, Landais E. et Balent G. éd., INRA, *Etudes et recherches*, N°27, 95-121.
- NAPOLÉONE M., HOSTE H., LEFRILEUX Y. (2011) : "The use of grazing pastures in goat production : development of an approach to combine the optimized use of forage resource and the control of related risks", *New trends for innovation in the Mediterranean animal production*, EAAP publication, N° 129, ouvrage coordonné par Bouche R., Derkima A., Casabianca F., Wageningen academic publishers.
- PANSERI S., MORETTI V.M., MENTASTI T., BELLAGAMBA F., VALFRE F. (2009) : "Aroma compounds from Bitto cheese by simultaneous distillation extraction and gas-chromatographic mass spectrometric profiling", *Milchwissenschaft*, 64, 276-280.
- SIME et Syndicat caprin du Gard, LE CHENADEC S., BELLON S., DIMANCHE M., SCHEMOUL E. (1992) : *Une stratégie d'élevage caprin*, disponible à l'OIER Suamme, 19 p.
- SUAMME (2009) : *Grille de lecture des milieux pastoraux*, disponible à l'OIER SUAMME, 17 p.
- TORNAMBÉ G., CORNU A., VERDIER-METZ I., PRADEL P., KONDOJOYAN N., FIGUEREDO G., HULIN S., MARTIN B. (2008) : "Addition of pasture plant essential oil in milk: Influence on chemical and sensory properties of milk and cheese", *J. Dairy Sci.*, 91, 58-69.



Association Française pour la Production Fourragère

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

www.afpf-asso.org



AFPF – Centre Inra – Bât 9 – RD 10 – 78026 Versailles Cedex – France

Tél. : +33 01 30 21 99 59 – Fax : +33 01 30 83 34 49 – Mail : afpf.versailles@gmail.com

Association Française pour la Production Fourragère