

Diversité floristique des prairies permanentes normandes. Liens avec les caractéristiques des produits laitiers dérivés

D. Leconte¹, J.C. Simon², D. Stilmant³

Bien que moindre que celle des prairies de montagne, la diversité floristique des prairies de Basse-Normandie est assez remarquable. La valorisation des nombreux relevés floristiques réalisés permet d'effectuer un inventaire de cette diversité et d'envisager l'étude de ses effets sur la qualité des laits produits.

RÉSUMÉ

La place de la prairie a beaucoup varié depuis 3 siècles en Basse-Normandie ; aujourd'hui, 92% des surfaces en herbe sont des prairies permanentes. Une synthèse des 2 500 relevés floristiques effectués depuis 50 ans atteste de la richesse botanique de ces prairies (612 espèces prairiales). Les principales communautés prairiales (45 recensées) sont présentées ainsi que les caractéristiques des familles botaniques rencontrées. Cette diversité botanique présente des atouts (qualitatifs et quantitatifs) indéniables mais elle est parfois difficile à gérer. Elle mérite d'être mieux prise en compte, et notamment son impact sur les caractéristiques des produits. Ainsi, une étude a été mise en place pour préciser les éventuelles relations entre la végétation prairiale rencontrée dans cette région et la typicité des produits laitiers locaux.

MOTS CLÉS

Biodiversité, inventaire botanique Normandie, phytosociologie, prairie permanente, production laitière, qualité du lait, qualité des produits, végétation.

KEY-WORDS

Biodiversity, botanical inventory, dairying, milk quality, Normandy, permanent pasture, plant sociology, product quality, vegetation.

AUTEURS

1 : INRA, Domaine Expérimental Fourrager du Vieux Pin, F-61310 Le Pin-au-Haras ; dleconte@rennes.inra.fr

2 : UMR INRA-UCBN 950, Ecophysilologie Végétale, Agronomie, Université de Caen, Esplanade de la Paix, F-14032 Caen cedex.

3 : CRA-W, Section Systèmes agricoles, 100 rue de Serpont, B-6800 Libramont-Chevigny (Belgique).

Introduction

Au cours des quarante dernières années, la grande majorité des herbages de Basse-Normandie n'a pas connu la même évolution que celle observée pour les prairies situées dans d'autres régions françaises voisines, suite à la "révolution fourragère". Le développement de la prairie temporaire y est resté modeste, malgré une certaine progression jusqu'à la fin des années 80 ; son importance se situe aujourd'hui autour de 8% de la surface en herbe, contre 92% pour la prairie permanente. La conduite des prairies est demeurée traditionnelle : fertilisation modeste, absence d'entretien, récolte tardive des foin...

Malgré le développement de l'ensilage de maïs qui a permis une certaine intensification de l'élevage normand, la prairie n'a pas bénéficié des mêmes avancées techniques (l'ensilage d'herbe y est longtemps demeuré anecdotique). Ainsi, comparativement aux autres régions du Grand Ouest, on peut constater que la Normandie présente une situation en décalage certain. Mais, ce qui apparaissait encore il y a peu de temps comme un "retard", se révèle aujourd'hui plutôt comme un avantage : maintien de la biodiversité en prairie, qualité des produits de l'élevage, conservation des paysages, environnement moins dégradé.

Depuis la mise en place des quotas laitiers, de nouvelles orientations ont vu le jour. Les systèmes intensifs ne sont plus considérés obligatoirement comme les plus performants d'un point de vue économique (ALARD *et al.*, 2002). Un nouveau défi est donc envisageable : atteindre son quota au moindre coût, en préservant l'environnement et le cadre de vie pour répondre aux attentes sociétales.

Le handicap de la Basse-Normandie, lié aux faibles quotas, peut-il être compensé par la qualité des produits laitiers et carnés obtenus à partir d'une alimentation bovine basée sur ses prairies diversifiées ? **Le retard technique accumulé depuis un demi-siècle peut-il se transformer aujourd'hui en atout qui permettra entre autres d'assurer la viabilité des exploitations ? A-t-on intérêt à préserver la biodiversité au détriment de la productivité ?** A-t-on les moyens de préserver la diversité des prairies tout en pratiquant une conduite rationnelle des surfaces en herbe ?

1. Caractérisation floristique des prairies permanentes bas-normandes

■ Histoire de la prairie permanente normande

Si aujourd'hui les prairies occupent encore la moitié de la surface agricole utile bas-normande, **leur place a fortement évolué au cours des siècles derniers** (IFEN, 1996). Avant le 17^e siècle, la Basse-Normandie était une région où dominaient les cultures. Ce n'est qu'à la fin du 17^e que les prairies permanentes ont commencé à se développer (CALMES *et al.*, 1995). Elles ont véritablement pris leur essor après la première guerre mondiale. Ces prairies "naturelles" ont pour

origine soit un enherbement spontané, soit un semis à partir de "fenasses", les balayures de greniers à foin (VIVIER, 2001). L'introduction de semences d'espèces variées (avoine jaunâtre, brome, dactyle, fétuques des prés, élevée, rouge, ray-grass anglais, vulpin des prés, crételle, pâturins des prés et commun, fromental, fléole des prés, trèfles violet, blanc, hybride, minette...) n'intervient qu'à la fin du 19^e siècle. Des mélanges prairiaux adaptés à divers types de sols sont alors recommandés (GENECH DE LA LOUVIÈRE, 1929). La STH (surface toujours en herbe) représentait encore 80% de la SAU (surface agricole utile) bas-normande en 1967. Ces surfaces ont nettement diminué au cours des trois dernières décennies, suite à l'introduction et au développement du maïs fourrage, à la mise en place des quotas laitiers et aux réformes successives de la PAC. Aujourd'hui, la STH représente encore 50% de la SAU. La Basse-Normandie conserve donc une vocation herbagère forte.

■ Les principales espèces prairiales bas-normandes

Bien que d'une diversité floristique moindre que les prairies de montagne, les prairies de plaine rencontrées en Basse-Normandie présentent une diversité botanique remarquable. La synthèse récemment réalisée, sur les relevés floristiques effectués principalement au cours de la seconde moitié du 20^e siècle, atteste de cette richesse floristique régionale (DIQUÉLOU *et al.*, 2003). Au total, près de 2 500 analyses floristiques ont pu être recensées, puis analysées. Ces relevés couvrent les trois départements de Basse-Normandie et concernent non seulement les bassins traditionnels de production laitière, mais aussi des zones plus marginales. Le Calvados est le département qui a été le mieux prospecté (1 450 relevés) ; suivent ensuite l'Orne (438), la Manche (435) et les zones limitrophes (113). Une base de données rassemblant l'ensemble des relevés floristiques répertoriés a été constituée (LECONTE *et al.*, 2002c).

Toutes conditions pédoclimatiques confondues, **612 espèces prairiales** ont été dénombrées dans les prairies permanentes bas-normandes, dont 61 espèces de graminées, 45 de légumineuses et 506 de mono et dicotylédones diverses.

■ Les principales communautés prairiales bas-normandes

Deux grands groupes écologiques sont communément distingués dans la région Basse-Normandie : celui des prairies hygrophiles et celui des prairies mésophiles (DIQUÉLOU *et al.*, 2003). En raison de différences floristiques importantes, chaque groupe est subdivisé en trois grands systèmes correspondant à des substrats géologiques différents : un système calcicole, un système acide (sur granit, schiste et grès du Massif armoricain mais aussi sur substrats calcaires décarbonatés, notamment en Pays d'Auge) et un système intermédiaire (comme celui des calcaires décalcifiés ou des alluvions mélangées ; les deux plus grands secteurs concernés sont les marais de Carentan et le pays de Cinglais).

Chaque groupe présente des communautés dites initiales : ce sont les communautés prairiales soit issues du défrichement des forêts (cf. mégaphorbiaies, pelouses) ou tourbières (cf. prés tourbeux), soit correspondant aux premiers groupements prairiaux d'une succession primaire (cf. prés salés). A partir de ces communautés initiales, plusieurs évolutions dynamiques sont possibles sous la pression humaine (fauche, pâture, fertilisation...). Elles sont naturellement infléchies par les caractéristiques du milieu. Au total, **45 communautés végétales** ont été répertoriées dans cette région ; 9 ont une importance dominante dans l'échantillon des 2 500 relevés inventoriés. Les principales communautés prairiales de Basse-Normandie sont les suivantes :

- Prairies hygrophiles alcalines :

- **Prairie calcicole de fauche** à séneçon aquatique et oenanthe intermédiaire (3% des relevés phytosociologiques)

- **Pré calcicole pâturé** à pulicaire dysentérique et jonc glauque (3% des relevés phytosociologiques)

- **Pré alcalin pâturé** à écuelle d'eau et jonc à tépales obtus (4% des relevés agronomiques)

- Prairies hygrophiles acides :

- **Pré oligotrophe** à cirse d'Angleterre et scorsonère humble (7% des relevés phytosociologiques, 3% des relevés agronomiques)

- **Pré tourbeux** à carvi verticillé et jonc noueux (8% des relevés phytosociologiques)

- **Pré pâturé** à jonc noueux et crételle (11% des relevés phytosociologiques, 6% des relevés agronomiques)

- Prairies mésophiles :

- **Pré de fauche acidiphile semi-amélioré** à luzule champêtre et brome mou (6% des relevés phytosociologiques)

- **Prairie pâturée acidiphile semi-améliorée** à luzule champêtre et crételle (13% des relevés phytosociologiques)

- **Prairie pâturée améliorée** à ray-grass anglais et crételle (4% des relevés phytosociologiques, 73% des relevés agronomiques).

Cette diversité floristique très intéressante d'un point de vue botanique doit néanmoins être relativisée. La plupart de ces communautés ont une aire de répartition relativement large car elles concernent les plaines du quart nord-est de l'Europe soumises aux influences atlantiques. Par ailleurs, comme indiqué plus haut, ces prairies qui ont été en majorité semées, présentent un "fonds prairial" commun (VIVIER, 1971). Enfin, il est important de noter que le ruminant qui va valoriser ces prairies est plus sensible à la contribution pondérale des diverses espèces qu'il ingère qu'à la classification botanique de la prairie qu'il pâture ; certaines communautés sont parfois caractérisées par une ou plusieurs espèces typiques très peu abondantes et qui peuvent être considérées comme anecdotiques dans le bol alimentaire de l'animal. Une typologie de ces prairies basée sur la contribution pondérale des diverses espèces (consommées) qui les composent serait sans doute plus adaptée à l'étude des liens entre caractérisation botanique des prairies et qualité des produits laitiers (ou carnés) dérivés.

■ Quelques mots sur les principales familles botaniques rencontrées

Sur les 81 familles botaniques rencontrées dans les prairies bas-normandes, 15 atteignent une présence relative (P%) supérieure à 90%. Rappelons que la présence relative correspond au nombre total de présences d'une espèce par rapport au nombre total de présences additionnées de toutes les espèces. Cette présence dépasse 98% pour les 30 familles les plus importantes. Les 51 autres familles, dont la présence oscille entre 0,1 et 1,9% suivant les sous-régions, caractérisent des zones marginales. La présence relative de certaines familles est très variable suivant les zones géographiques (juncacées, astéracées, cypéracées, rosacées, apiacées, polygonacées, plantaginacées...), alors que d'autres sont beaucoup plus stables (renonculacées, caryophyllacées...).

Parmi les poacées (graminées), le genre agrostide l'emporte (P% : 9,2), suivi des ray-grass (P% : 6,6), de la houlque (P% : 6,1), puis des pâturins (P% : 4,9) et des fétuques (P% : 3,8). Enfin les flouve, cré-telle, vulpin, dactyle et fléole constituent le cortège des autres poacées dominantes (2,8 > P% > 1,4). Parmi les fabacées (légumineuses), les trèfles sont les mieux représentés (P% : 8,3) devant les lotiers (P% : 1,2), alors que les autres espèces ont une incidence mineure (P% : 0,5). Enfin, parmi les plantes diverses, les joncs sont très présents (P% : 7,8) suivis des renoncules (P% : 5,7) et des laïches (P% : 3,4). D'autres espèces ont une importance non négligeable : spirée, chardons, plantains, rumex, pissenlit... (1,9 > P% > 1,3). Certaines de ces espèces diverses, telles que rumex, chardons, renoncules, colchiques, sont indésirables, toxiques ou envahissantes, alors que d'autres comme le pissenlit, le plantain ou l'achillée sont susceptibles de déterminer des caractéristiques particulières aux produits animaux dérivés par la présence de composés biochimiques spécifiques. Ainsi, certaines familles que l'on peut classer en "plantes aromatiques" se caractérisent par la présence de terpènes (sesquiterpènes, cubenène, sabinène...) qui sont susceptibles d'être retrouvés dans les produits laitiers en leur conférant des caractéristiques sensorielles propres. Parmi ces familles bien représentées dans les prairies bas-normandes citons les apiacées, les asté-racées, les lamiacées, les plantaginacées et les rosacées.

2. Intérêts et limites des principales familles botaniques

■ Principales caractéristiques des graminées prairiales spontanées

• Vitesse d'implantation

La vitesse d'implantation varie fortement entre espèces de graminées. La plupart des graminées dites "à gazon" ont une implantation très lente et une production faible l'année suivant le semis, en parti-

culier lors de la première exploitation qui reflète bien l'agressivité spécifique. Par rapport au ray-grass anglais sélectionné (indice 100), certaines espèces fourragères se montrent plus agressives (indice 144 à 120 pour les bromes et le ray-grass d'Italie), un peu moins agressives (indices 92 à 55 pour la fléole, la fétuque élevée, la houlque laineuse, le fromental, la fétuque rouge gazonnante, le vulpin des prés, le dactyle, la fétuque des prés) ou vraiment chétives (indices 44 à 22 pour l'orge faux seigle, le pâturin des prés, les agrostides, la crételle commune, la fétuque rouge traçante et la flouve odorante).

• Production annuelle

Le jugement des espèces et variétés comporte **plusieurs critères d'évaluation** : la production totale, sa répartition saisonnière et la valeur alimentaire du fourrage. La production exprimée en UFL/ha permet de situer l'intérêt des espèces et variétés prairiales (LECONTE *et al.*, 2002a). Si le ray-grass anglais demeure l'espèce de référence, la plus digestible et d'une bonne productivité, il convient, en conditions difficiles ou en l'absence de fertilisation, de reconsidérer la place de certaines graminées secondaires (EMILE *et al.*, 1992). La majorité des graminées prairiales est sensible au **stress hydrique**. Seules quelques espèces, tels les bromes et la fétuque élevée, se comportent mieux que le ray-grass anglais en conditions sèches. Cependant les ray-grass anglais tétraploïdes ont une production supérieure à celle des diploïdes dans ces mêmes conditions et ont eu une pérennité supérieure suite au **stress thermique** qui a accompagné la canicule en 2003 (note supérieure de 1,9 à 2,5 points (échelle de 1 à 9) chez certains groupes de précocité).

• Répartition saisonnière de la production

La production des prairies présente des variations importantes au cours de la saison (tableau 1). Certaines espèces sont en moyenne sur l'année plus productives que les ray-grass anglais (indices supérieurs à 100) alors que d'autres le sont moins (indices inférieurs à 100 : pâturin des prés, fétuque des prés, agrostides, crételle, orge faux seigle, flouve).

TABLEAU 1 : Productions saisonnières et annuelles de différentes graminées comparées au ray-grass anglais (indice 100).

TABLE 1 : *Seasonal and annual productions of various grasses relatively to Perennial Ryegrass (index 100).*

	Départ végétation (< fin avril)	Cumul printemps (< mi juin)	Été (mi juin - début août)	Automne (début août - fin octobre)	Total annuel
Production du ray-grass anglais (UFL/ha, référence 100)	2 496	5 122	1 588	1 134	7 844
Fétuque élevée	201	155	162	184	161
Dactyle aggloméré	105	110	156	133	123
Brome sitchensis	150	142	145	165	146
Fléole des prés écotype	152	139	134	99	132
Fromental écotype	133	122	128	131	125
Houlque laineuse	104	96	109	90	98
Vulpin des prés	161	111	108	85	107
Fétuque rouge gazonnante	137	103	108	86	102
Pâturin des prés	110	95	94	80	93
Agrostide stolonifère	80	60	93	111	74
Fétuque des prés	106	87	92	73	86
Agrostide vulgaire	80	80	91	93	84
Crételle commune	91	86	55	65	77
Orge faux seigle	46	80	41	70	71
Flouve odorante	55	54	40	49	50

Le **départ rapide en végétation** assure une mise à l'herbe plus précoce, aussi bien chez des espèces spontanées comme le vulpin des prés (indice 161), la fléole des prés (indice 152) ou des espèces cultivées (fétuque élevée, brome, pâturin des prés) que chez des variétés à gazon (fétuque rouge gazonnante). Parmi les traits de vie, la longueur des limbes, le nombre de feuilles par talle et le potentiel de tallage conditionnent le démarrage foliaire (LECONTE, 1991A ; LECONTE, 2002 ; LECONTE *et al.* 2004). La **production printanière** est particulièrement abondante chez les espèces sélectionnées à cet effet (fétuque élevée, brome, dactyle) et chez certains écotypes (fléole des prés, fromental, vulpin des prés). Ces espèces permettent de réaliser des stocks consécutifs. En **période estivale**, la productivité des graminées est limitée par les stress hydriques et thermiques. Cependant quelques espèces garantissent des niveaux de production supérieurs à ceux des ray-grass anglais. Citons par ordre décroissant la fétuque élevée (indice 162), le dactyle (indice 156), le brome, la fléole, le fromental, la houlque laineuse, le vulpin des prés et la fétuque rouge gazonnante. En **automne**, quelques espèces conservent une productivité supérieure au ray-grass anglais : fétuque élevée (indice 161), brome, dactyle, fromental et agrostide stolonifère.

L'intérêt des **prairies temporaires multivariétales** et plurispécifiques ou des prairies permanentes (LECONTE, 1985 ; HUBERT et PIERRE, 2003) est lié entre autres à la complémentarité entre espèces et cultivars. Toutefois, ces espèces et variétés ont un comportement variable en fonction du type de sol (LECONTE et BALFOURIER, 1989) ou du niveau de fertilisation minérale. Il convient donc d'en tenir compte ponctuellement. Enfin, il faut noter la faible production de certaines espèces tout au long de la saison comme l'agrostide vulgaire, la fétuque rouge traçante, la crételle, l'orge faux seigle ou la flouve odorante qui présentent par ailleurs des qualités apéritives.

Les **prairies permanentes** (plurispécifiques) sont moins sensibles aux aléas climatiques que le ray-grass anglais pur (SALETTE *et al.*, 1982). Ainsi, au Pin-au-Haras, lors de printemps froids, la fléole assure une mise à l'herbe plus précoce que les ray-grass anglais. De plus, la répartition saisonnière de la production varie en fonction de la précocité. Les mélanges variétaux de ray-grass anglais sont alors les plus productifs en sol froid. Le pic d'épiaison de ces mélanges est étalé, ce qui facilite la gestion du pâturage continu et assure une valeur nutritive plus stable.

• Adaptation aux rythmes d'exploitation

Les variétés pures et les mélanges doivent être testés à des rythmes d'exploitation variés (BASTIN, 2000 ; ROLLAND, 2000). Associée au ray-grass anglais ou à la fléole, la houlque laineuse devient dominante lors de coupes espacées (2 coupes/an), le vulpin des prés pour le régime intermédiaire (4 coupes/an) et la fétuque rouge en régime de coupe rapide (6 coupes/an). En revanche, le dactyle domine les autres graminées associées quel que soit le rythme de coupe. Ainsi, **suivant le rythme d'exploitation choisi, certaines espèces sont favorisées pendant que d'autres sont réprimées, ce qui modifie leur importance relative au sein du couvert prairial** (LAISSUS, 1978).

Certaines espèces s'adaptent à la compétition par le développement de touffes élançées (dactyle, fétuque élevée), de limbes longs (pâturin des prés) ou de stolons (agrostides). Ces deux dernières espèces possèdent par ailleurs une grande plasticité. Elles se maintiennent en rythmes lents et sont néanmoins utilisées comme plantes à gazon avec des coupes hebdomadaires. Pour limiter le développement des agrostides, peu intéressants d'un point de vue agronomique (VIVIER et LÉCONTE, 1995), il y a lieu de recourir à des rythmes rapides d'exploitation, en particulier lorsque la fertilisation azotée est élevée, afin d'empêcher la formation des stolons et de limiter la colonisation du couvert par cette espèce (LÉCONTE, 1987).

• Propriétés allélopathiques

Les agrostides, graminées répandues dans les prairies normandes, synthétisent des molécules susceptibles d'agir sur d'autres espèces. Ils possèdent des propriétés allélopathiques (excrétion de composés chimiques par les racines de la plante qui sont nuisibles aux plantes voisines). Ces substances agissent comme des inhibiteurs qui empêchent la croissance des autres espèces (DELABAYS et MERMILLOD, 2002). Par exemple, les agrostides limitent la levée d'une fétuque, ainsi que son développement (tableau 2).

Cette caractéristique est particulièrement **gênante lors de semis direct ou de sursemis** lorsque la fréquence de rencontre avec ces graminées dépasse 50%, ou bien lors d'une présence relative supérieure à 10%. Les sursemis sont alors pratiquement voués à l'échec (LÉCONTE et al., 2002b). En revanche, les agrostides limitent le développement des adventices, en réduisant en particulier la croissance racinaire du chénopode et de l'amarante (tableau 2). En conséquence, ces prairies médiocres sont difficiles à améliorer. Le recours à des moyens lourds est généralement nécessaire : désherbage total avant l'hiver, travail superficiel au "rotadairon" (rotavator inversé muni d'une grille), labour.

■ Les légumineuses prairiales

Parmi les légumineuses, les trèfles sont largement dominants dans les prairies normandes (P% égal à 8,3). La présence du trèfle blanc spontané varie beaucoup, de 2,1 à 8,3% suivant la zone géographique, alors que le trèfle violet est moins présent mais plus stable (2,5 > P% > 1,1). Les autres trèfles et les lotiers occupent des niches écologiques différentes des précédents, ce qui permet aux légumineuses d'être bien représentées sur tout le territoire régional (13,1 > P% > 7,6).

	<i>Festuca nigrescens</i>		<i>Chenopodium album</i>		<i>Amaranthus retroflexus</i>	
	n *	Poids / plante (mg)	Longueur tige (mm)	Longueur racine (mm)	Longueur tige (mm)	Longueur racine (mm)
Témoin	12,0	94	6,0	18,9	6,2	21,1
Luzerne	10,3	85	5,2	3,5	6,7	4,1
Agrostide	6,0	12	5,2	1,7	4,9	1,7

* Nombre de plantes levées par pot

TABLEAU 2 : Effets négatifs de l'agrostide sur la germination et le développement de différentes espèces (DELABAYS et MERMILLOD, 2002).

TABLE 2 : Negative effects of Bent (Agrostis) on the germination and development of various species (DELABAYS and MERMILLOD, 2002).

L'intérêt des légumineuses prairiales a été largement décrit (LECONTE, 1986 ; ITEB, 1987 ; POCHON, 1993 ; SIMON *et al.*, 1997 et 2002). Elles se caractérisent par une bonne production globale en l'absence de fertilisation azotée, une répartition saisonnière de la production plus homogène avec des reports possibles sur l'été. Elles présentent également une bonne stabilité de la valeur nutritive et de l'ingestibilité (DELABY et PECCATTE, 2003) ; elles participent à l'équilibre minéral du fourrage (HUBERT et PIERRE, 2003) et permettent de bonnes performances zootechniques (ITEB, 1987 ; LECONTE, 1991b).

■ Les espèces prairiales diverses

Les espèces présentant un intérêt fourrager qui ne sont classées ni en graminées, ni en légumineuses prairiales, sont cataloguées en "**diverses fourragères**" (VIVIER, 1971). Elles sont affectées d'une note de valeur agronomique de 2/5 (achillée millefeuille, plantain lancéolé, pissenlit) ou de 1/5 (salsifis des prés).

Les autres espèces sont classées en "**diverses non fourragères**" (JEANGROS *et al.*, 1994). Elles peuvent participer au diagnostic prairial dans le cas de plantes indicatrices du milieu (humidité, acidité, fertilité) ou des pratiques (fauche, pâture, rythme...). Certaines de ces espèces, très agressives, peuvent soit étouffer leurs compagnes du fait de leur grande taille (rumex, chardons, orties...), soit se développer en largeur (plantes à rosettes), soit coloniser l'espace par leurs stolons (bugle, brunelle, renoncule rampante...). L'intérêt fourrager de ces espèces est très variable en fonction de leur appétibilité, de leur ingestibilité et de leur digestibilité. Certaines plantes ont un effet négatif sur la flore microbienne du rumen. Cet effet négatif est exprimé par l'IANP (Indice d'Action Négative Potentielle), qui peut diminuer la valeur globale de la ration ingérée (SCÉHOVIC, 1997). Par ailleurs, il est à noter que certaines espèces sont toxiques pour les animaux (JEAN-BLAIN et GRISVARD, 1978) ou simplement refusées par ces derniers.

Les plantes diverses ont généralement, au stade début floraison, une teneur élevée en fibres et une faible digestibilité de la matière organique. Leur valeur azotée très variable est comprise entre 57 et 81% de celle du trèfle blanc. Elles sont souvent riches en sucres solubles (89 à 204 % du trèfle) et ont par ailleurs des teneurs en phénols et terpènes très variables qui sont systématiquement supérieures à celles des graminées (MARIACA *et al.*, 1997). Ces espèces, plus pauvres en calcium que le trèfle, sont **parfois très riches en phosphore, potasse et magnésium, et participent ainsi à l'équilibre nutritionnel des animaux.**

Par ailleurs, en ce qui concerne la récolte sous forme de foin, **l'aptitude au séchage** des graminées est souvent supérieure à celle des autres familles botaniques. La teneur en matière sèche favorise en priorité la vitesse de dessiccation des plantes en conditions contrôlées, alors que la grosseur des tiges retarde le séchage. Ainsi, les feuilles sèchent plus rapidement que les tiges quelle que soit l'espèce. Les dicotylédones sont plus difficiles à sécher que les graminées. Cependant, les pétioles et les folioles de trèfle blanc évoluent comme les limbes de ray-grass anglais. En revanche, les feuilles de pissenlit ont une des-

siccation très lente. Mais la hiérarchie des facteurs intervenant sur la vitesse de dessiccation (stade phénologique, biomasse à sécher, conditions climatiques, reprise d'humidité nocturne, état hydrique du sol...) reste à préciser car des interactions avec les espèces prairiales semblent exister.

Dans le cadre de la gestion des couverts prairiaux, il convient d'éliminer les plantes "indésirables" trop envahissantes, mal consommées ou toxiques, tout en préservant les plantes apéritives ou aromatiques qui présentent un intérêt non négligeable (CAPUTA, 1984). L'effet de la composition botanique sur les caractéristiques sensorielles des fromages a été confirmé récemment (BUGAUD *et al.*, 2002) en zone de montagne. L'analyse des composés volatils de l'herbe, des laits et fromages a montré l'existence d'un transfert direct des terpènes.

Certaines espèces dicotylédones présentes en Basse-Normandie **sont riches en mono et sesquiterpènes** (MARIACA *et al.*, 1997). Elles appartiennent principalement aux familles suivantes : astéracées (64 espèces dont le pissenlit, les centaurées, le scorsonère des prés, la pâquerette, l'achillée, la porcelle, la grande marguerite, l'épervière, le léontodon...), lamiacées (30 espèces : brunelle, bugle...), apiacées (28 espèces : cumin, grande berce...), rosacées (18 espèces : potentilles...), plantaginacées (3 espèces : plantains).

Cette richesse en espèces diverses (et ses conséquences pressenties du point de vue des caractéristiques sensorielles des produits carnés et laitiers dérivés) demande aujourd'hui à être reconsidérée au niveau régional. Outre l'intérêt patrimonial de conserver une certaine biodiversité floristique des prairies au niveau de la Basse-Normandie, il importe de se poser la question de l'intérêt de cette biodiversité sur la qualité des produits laitiers régionaux. Rappelons que cette région compte cinq AOC laitières : le Camembert, le Pont l'Evêque, le Livarot, le Neufchâtel, les crèmes et beurres d'Isigny. Rappelons également que la Région Basse-Normandie compte 10% des exploitations laitières françaises et une production laitière qui se situe au 3^e rang au niveau national.

3. Influence de la composition floristique des prairies permanentes sur les caractéristiques des laits crus dérivés

Si en zone de montagne, où la diversité floristique des prairies est beaucoup plus importante qu'en zone de plaine, l'influence de la nature de la flore prairiale sur les caractéristiques des produits laitiers est aujourd'hui reconnue, qu'en est-il en zone de plaine comme la Basse-Normandie ? C'est pour répondre à cette question qu'une étude, visant à **mettre en évidence les liens éventuels entre caractéristiques floristiques des prairies permanentes bas-normandes et qualité des produits laitiers dérivés**, a été mise en chantier dès l'année 2002 dans le cadre du pôle "Valorisation de la prairie bas-normande". L'objectif finalisé de ce travail est de soutenir les produits laitiers d'origine normande (crèmes, beurres et fromages), et de répondre à l'enjeu

économique et social qu'ils représentent (VIVIER et LE BIGOT, 1987). Ce projet pourrait avoir comme principale retombée une meilleure explicitation des cinq AOC laitières locales. L'identité et l'originalité de ces produits seront mieux connues. A ce titre, il est utile de rappeler que le règlement de la CEE concernant les produits AOP fait clairement état de la nécessité de l'existence avérée d'un lien reconnu entre les caractéristiques du produit et le lieu géographique où il est produit (CEE, 1992).

■ Rappel des principaux acquis sur les liens d'un produit à un terroir

Les produits liés à un terroir connaissent aujourd'hui un réel succès auprès de consommateurs de plus en plus exigeants et en quête d'authenticité et de typicité des produits. Dans cette optique et pour asseoir sur des bases scientifiques cette notion de lien au terroir, de nombreux travaux ont été entrepris, essentiellement en Europe méridionale : France, Italie, Espagne, Portugal. Ces travaux concernent principalement les vins (MORLAT *et al.*, 1983 ; MORLAT, 1989 ; JACQUET *et al.*, 2000 ; etc.) et les produits laitiers comme les fromages (MONNET *et al.*, 1996 ; COULON *et al.*, 1996 ; COULON, 1997 ; BUCHIN *et al.*, 1999 ; MARTIN et COULON, 1995). Pour ces produits, l'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) est la distinction la plus prestigieuse. **Un produit AOC est caractérisé par son terroir d'origine**, défini comme la résultante d'un certain nombre de facteurs en combinaison étroite entre eux (SALETTE *et al.*, 1995). Dans le cas d'un produit laitier tel le fromage, les facteurs à prendre en considération sont d'une part des facteurs de situation relatifs au milieu physique (géologie, pédologie, topographie, microclimat...) et au cadre biologique (végétation prairiale, troupeau, race) et, d'autre part, des facteurs d'intervention correspondant aux pratiques phytotechniques et zootechniques et aux techniques d'élaboration et d'affinage (SALETTE *et al.*, 1998 ; JACQUET *et al.*, 1995). De nombreux travaux, notamment sur la vigne, ont montré que sa réponse à travers le vin était forte et reproductible dans chacun de ces "terroirs" élémentaires (SEGUIN, 1970 ; MORLAT, 1989 ; ASSELIN *et al.*, 1992). Des approches similaires ont été effectuées sur d'autres productions comme le fromage (COULON *et al.*, 1998 ; DORIOZ *et al.*, 2000 ; MONNET, 1997...).

Dans le cas du lait (figure 1), une aire correspondant à une "appellation d'origine" (pour les crèmes, beurres et fromages qui en sont dérivés) peut être considérée comme constituée "d'**unités agro-pédologiques prairiales**" homogènes (MONNET *et al.*, 1996). Ces unités de base correspondent à des territoires d'extension géographique variable, définis par leurs composantes physiques, associées à des flores prairiales spécifiques exploitées par des races laitières définies. Diversité floristique prairiale et choix des animaux et de leur mode de conduite laitière sont respectivement sous l'influence des pratiques phytotechniques et zootechniques de l'éleveur. Dans le cas du fromage (figure 1), les facteurs précédents sont en interaction avec les facteurs d'intervention inhérents à l'élaboration et à l'affinage de ce dernier.

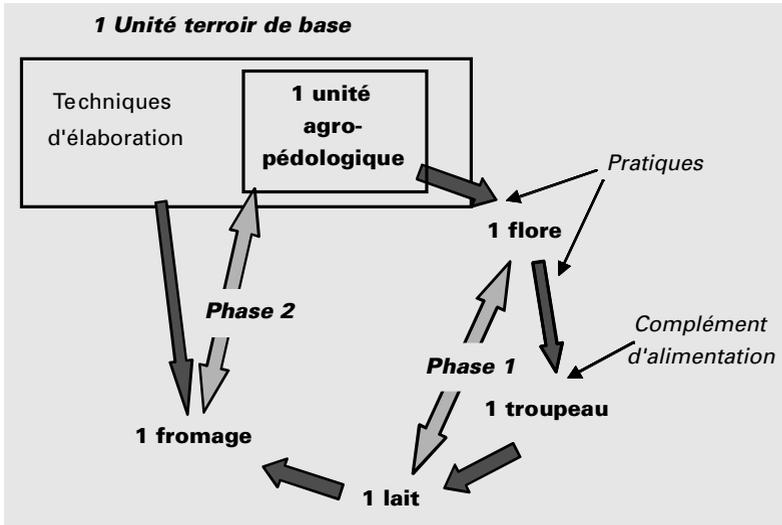


FIGURE 1 : Schéma simplifié des liens de la flore au lait et du terroir au fromage ; présentation de la démarche.

FIGURE 1 : Simplified diagram of the links between the flora and milk, and between the local land traits ('terroir') and cheese. Outline of the method used.

■ Présentation de l'étude initiée sur les prairies bas-normandes

L'étude actuellement en cours, sur la caractérisation floristique des prairies normandes et de l'impact de la composition floristique prairiale sur la qualité des produits laitiers, a été entreprise suite à une demande du Conseil Régional de Basse-Normandie. Elle concerne divers partenaires dont l'INRA, l'Université de Caen, ADRIA Normandie, la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie et les trois Chambres départementales du Calvados, de la Manche et de l'Orne ainsi que l'Institut de l'Élevage. Cette étude est **programmée sur 5 ans** (2002-2006). La première phase a deux grands objectifs :

- effectuer une caractérisation floristique des prairies permanentes normandes ; l'approche historique est aujourd'hui terminée (DIQUELOU *et al.*, 2003) ;

- rechercher les liens entre les caractéristiques floristiques des prairies les plus représentatives des différents terroirs de Normandie et la qualité des laits qui en dérivent (singularités physico-chimiques, aromatiques, organoleptiques, microbiologiques).

Dans une deuxième phase, et sous réserve que le deuxième objectif présenté ci-dessus soit atteint, cette étude devrait déboucher sur la recherche de liens entre terroir et qualité du fromage.

Dans le cadre de la première phase d'étude (figure 1), le travail de recherche fait appel à **des compétences multiples** : pédologiques, agronomiques, floristiques, physico-chimiques, microbiologiques. Les différentes équipes engagées couvrent les domaines de compétence requis.

L'approche des liens éventuels entre caractéristiques floristiques des prairies et qualité des laits dérivés est effectuée sur un ensemble de parcelles localisées dans des fermes relais situées dans les grands bassins de production de Basse-Normandie (actuellement le Pays

d'Auge, le Bessin-Cotentin et le Bocage ornais). Cet ensemble ciblé d'unités prairiales sert de support commun aux travaux coordonnés des divers partenaires.

La mise en relation de la qualité du lait avec les facteurs de situation et d'intervention sous-jacents, en particulier la composition floristique de la ration ingérée, nécessite **un certain nombre de précautions** à caractère zootechnique de façon à bien isoler cette dernière des autres facteurs comme la variabilité de composition du lait inhérente à l'animal (race laitière, numéro de lactation, stade de lactation...). Il importe donc de prendre toutes les précautions nécessaires pour que le lait analysé présente des caractéristiques essentiellement liées à la végétation prairiale "cible" choisie. La figure 2 présente la chronologie des interventions sur chaque site d'étude.

Sur les sites choisis, **trois actions coordonnées** sont développées par les divers partenaires :

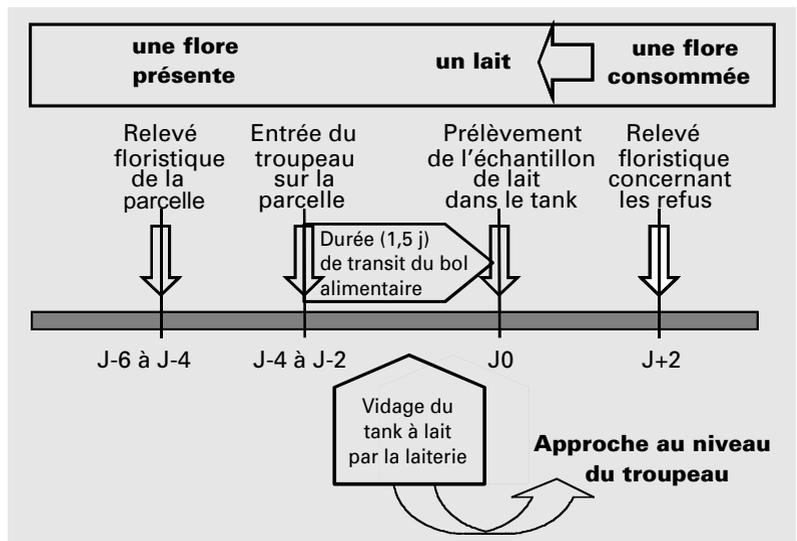
- Caractérisation des systèmes d'exploitation (gestion parcellaire, gestion du troupeau) des exploitations retenues et recueil des informations de base inhérentes aux prairies cibles : caractérisation pédologique des sols et des substrats géologiques, du troupeau lors des épisodes de pâture, etc. Ce travail est développé par les Chambres départementales d'Agriculture de Basse-Normandie et par l'Institut de l'Elevage.

- Caractérisation floristique des prairies cibles pâturées (abondance relative des différentes espèces, contributions pondérales de celles-ci à la biomasse offerte au troupeau, espèces non consommées...). Ce volet est développé par l'INRA (Domaine du Vieux Pin).

- Caractérisation physico-chimique et aromatique des fourrages consommés, caractérisation physico-chimique, aromatique, organoleptique et microbiologique des laits dérivés. Ce volet analytique est développé par l'ADRIA Normandie et le Laboratoire de microbiologie alimentaire de l'Université de Caen avec les relais analytiques auprès des

FIGURE 2 : Chronologie des actions relatives aux analyses floristiques, au pâturage des animaux et au prélèvement de l'échantillon de lait.

FIGURE 2 : Time-chart of the actions bearing on the floristic analyses, the grazing of animals, and the sampling of milk.



laboratoires spécialisés pour certaines déterminations (comme les terpènes par exemple).

L'analyse multifactorielle des résultats recueillis par les différents partenaires est faite en étroite relation avec l'Unité de Biométrie de l'ENSA de Rennes.

■ Tout premiers résultats...

Après une année (2002) consacrée à une approche de la faisabilité de l'étude sur un nombre très restreint de sites (4), l'année 2003 a vu le véritable démarrage de l'étude sur 18 sites répartis sur 3 régions cibles : le Pays d'Auge (6 parcelles), le Bessin-Cotentin (6 parcelles) et le Bocage ornais (6 parcelles).

A titre indicatif, les prairies retenues pour l'étude en 2003 ont pu être regroupées en 5 groupes botaniques bien diversifiés, identifiés par une classification hiérarchique directe (tableau 3) :

- Groupe 1 : prairies temporaires de ray-grass anglais ;
- Groupe 2 : prairies peu diversifiées, composées essentiellement de graminées ;
- Groupe 3 : prairies peu diversifiées avec plantes diverses indésirables non consommées ;
- Groupe 4 : prairies diversifiées avec beaucoup de plantes aromatiques consommées ;
- Groupe 5 : prairies diversifiées avec beaucoup de légumineuses.

Les caractéristiques physico-chimiques, aromatiques et sensorielles des laits sont aujourd'hui disponibles. La caractérisation microbiologique des microflores d'intérêt technologique et des microflores indésirables, beaucoup plus lourde, n'est pas encore terminée. La recherche des liens entre végétation prairiale et caractéristiques des laits dérivés est actuellement en cours.

Conclusions et perspectives

Les prairies permanentes normandes étaient encore très diversifiées dans la seconde moitié du siècle dernier comme l'atteste le nombre d'espèces recensées (612) et la part très importante des plantes classées en catégorie "diverses" (506). Les retournements intempestifs observés au cours des trente dernières années ont réduit leur place dans le paysage agricole bas-normand, leur part dans la

TABLEAU 3 : **Composition botanique "synthétique" des 5 groupes** en % de la matière sèche (G%).

TABLE 3 : **'Synthetical' botanical composition of the 5 groups**, in % of dry matter (G%).

Groupe de prairie	Graminées		Légumineuses		Plantes diverses	
	Total	Ray-grass anglais	Total	Total	Plantes indésirables	Plantes aromatiques
1	97,7	97,1	1,5	0,3	0,2	0,0
2	87,5	10,0	6,4	6,1	2,3	2,3
3	84,7	6,9	3,6	11,7	10,7	0,0
4	65,6	12,6	8,1	26,6	4,5	19,9
5	58,8	5,2	20,3	21,2	7,0	12,2

SAU passant de 80 à 50%. L'image de la composition botanique de ces prairies, résumée ci-dessus et qui est décrite plus en détail dans un autre article de *Fourrages* (DIQUELOU *et al.*, 2003), est-elle encore représentative des prairies actuelles ? Seules les prairies obligatoires (parcelles ne pouvant être valorisées qu'en prairie du fait de leurs caractéristiques) sont restées en l'état. En ce début de XXI^e siècle, compte tenu de l'intérêt patrimonial et économique que représente cette biodiversité, une actualisation des données anciennes et un nouvel inventaire régional seraient nécessaires.

Les espèces prairiales présentes sur un territoire géographique déterminé participent à la caractérisation d'un terroir. L'étude en cours concernant la "caractérisation floristique des prairies normandes et la qualité des produits laitiers dérivés" devrait permettre de préciser les relations entre la flore des prairies et la typicité des produits laitiers (lait crus, puis crèmes, beurres et fromages). Les études conduites depuis une dizaine d'années, sur des prairies très diversifiées, ont montré que certains composés biochimiques présents dans les plantes ingérées par les animaux se retrouvaient dans le lait et participaient aux caractéristiques aromatiques et sensorielles des produits qui en dérivent (crèmes, beurres et fromages). Parmi ces composés, les terpènes jouent un rôle déterminant (BUGAUD *et al.*, 2002). Des caractéristiques sensorielles spécifiques (texture, arômes) ont été mises en évidence dans d'autres régions. Des proportions variables de plantes appartenant à diverses familles botaniques (graminées, fabacées, géraniacées, astéracées, plantaginacées...) consommées par les animaux conduisent à certaines modifications au cours de la fabrication ou de l'affinage des fromages (MONNET, 1997 ; COULON, 1997). Les prairies de plaine étant moins diversifiées que celles de montagne, on peut se poser la question de savoir si la diversité qui est relevée est suffisante pour engendrer des caractéristiques originales en termes de typicité de produits laitiers dérivés ? Les travaux en cours devraient vraisemblablement permettre de répondre à cette question.

Si tel était le cas, il conviendrait donc d'accorder, plus que par le passé, une attention plus particulière aux pratiques et aux modes de gestion des prairies permanentes qui permettent de maintenir et de préserver la diversité de ces prairies. **Une autre image et un autre intérêt des prairies permanentes de plaine pourraient ainsi se dessiner et leur redonner une place intéressante dans les systèmes fourragers.** Il ne s'agirait plus de s'appuyer, comme lors de l'intensification fourragère, sur des prairies temporaires "propres", sans dicotylédones, mais sur des prairies diversifiées même si elles sont moins productives. Des modes de conduite (sans doute à redécouvrir) de ces prairies extensives devraient permettre de préserver les plantes aromatiques, d'éliminer les espèces indésirables tout en maintenant un niveau économiquement acceptable de production. Une telle perspective devrait permettre d'utiliser plus de superficie, d'entretenir les surfaces non mécanisables, d'éviter la dérive vers la friche, de préserver la qualité de nos paysages, de satisfaire les consommateurs en quête d'authenticité et de typicité des produits, tout en assurant la durabilité des exploitations situées en zones difficiles.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.
"La biodiversité des prairies. Un patrimoine - un rôle fonctionnel",
les 23 et 24 mars 2004

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALARD V., BÉRANGER C., JOURNET M. (2002) : *A la recherche d'une agriculture durable. Etude de systèmes herbagers économes en Bretagne*, INRA éditions, 340 p.
- ASSELIN C., PAGES J., MORLAT R. (1992) : "Typologie sensorielle du cabernet franc et influence du terroir. Utilisation de méthodes statistiques multidimensionnelles", *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 3, 129-154.
- BASTIN E. (2000) : *Approche de la compétition entre huit graminées prairiales*, mémoire de fin d'études, Laboratoire d'Ecologie des Prairies, Université Catholique de Louvain.
- BUCHIN S., MARTIN B., DUPONT D., BORNARD A., ACHILLEOS C. (1999) : "Influence of the composition of Alpine 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. (2002) : "Texture et flaveur du fromage selon la nature du pâturage : cas du fromage d'Abondance", *INRA Prod. Anim.*, 15 (1), 31-36.
- CALMES R., BRUNET P., RAIMBEAULT M. (1995) : *Atlas de l'agriculture normande*, Presses Universitaires de Caen, 160 p.
- CAPUTA J. (1984) : *Les "mauvaises herbes" des prairies : exigences, description, valeur fourragère, lutte*, AMTRA - Nyon (Suisse).
- C.E.E. (1992) : "Règlement CEE n°2081/92 du Conseil du 14 juillet 1992 relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires", *J. Officiel des Communautés Européennes*, 24 juillet 1992, 208-1-208-8.
- COULON J-B. (1997) : "Effet de la nature des fourrages sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du fromage", *Fourrages*, 152, 429-436.
- COULON J-B., VERDIER I., MARTIN B., GRAPPIN R. (1996) : "Relation entre les caractéristiques des fromages d'A.O.C. et les facteurs de production du lait", *1^{er} Colloque Int. sur les terroirs*, (7-18 juillet 1996, Angers, France, 92- 98.
- COULON J-B., BRUNSCHWIG G., LAGRANGE L., MARSAT J-B., RICARD D. (1998) : "Qualité des produits et ancrage au terroir : le cas des filières fromagères d'AOC du Massif Central", *Ingénieries*, n° spécial, 37-50.
- DELABAYS N., MERMILLOD G. (2002) : *Influence d'extrait de plantes sur la germination des graines de *Chenopodium album*, d'*Amaranthus retroflexus* en boîte de Petri et de *Festuca nigrescens* sous serre*, Note de synthèse avec la collaboration de D.Leconte, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, case postale 254, CH-1260 Nyon 1.
- DELABY L., PECCATTE J-R. (2003) : "Valeur alimentaire des prairies d'association ray-grass anglais/trèfle blanc utilisées entre 6 et 12 semaines d'âge de repousse", *Renc. Rech. Ruminants*, 2003, 389.
- DIQUELOU S., LECONTE D., SIMON J-C. (2003) : "Diversité floristique des prairies permanentes de Basse-Normandie (synthèse des travaux antérieurs)", *Fourrages*, 173, 3-22.
- DORIOZ J-M., FLEURY P., COULON J-B. (2000) : "La composante milieu physique dans l'effet terroir pour la production fromagère, quelques réflexions à partir du cas des fromages des Alpes du Nord", *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 40, 47-55.

- EMILE J-C., CHARRIER X., TRAINÉAU R., LÉCONTE D. (1992) : "Evaluation de diverses graminées fourragères pour leur adaptation à des modes d'exploitation différents", *L'extensification en production fourragère*, AAFP, 90-91.
- GENECH DE LA LOUVIÈRE T. (1929) : *Manuel d'agriculture*, 5^e édition, 779 p.
- HUBERT F., PIERRE P. (2003) : *Guide pour un diagnostic prairial*, Chambres d'agriculture des Pays de Loire.
- IFEN (1996) : "Régression des milieux naturels : 25% des prairies ont disparu depuis 1970", *Les données de l'environnement*, n° 25, octobre 1996, 4p.
- ITEB (1987) : *Des prairies riches en trèfle blanc : pourquoi ? comment ?*, ITEB, 32 p.
- JACQUET A., SALETTE J., CELLIER P., MORLAT R., FANET J. (1995) : "Réflexions sur la notion d'échelle pour le terroir : conséquences pour le classement des sites viticoles", *Revue des œnologues*, n° 77, 57-60.
- JACQUET A., TRAVERS I., BOISGONTIER V., SIMON J-C. (2000) : "Influence du terroir et de la conduite du verger sur la vigueur, le développement et la productivité des pommiers. Conséquences sur la teneur en sucres des pommes", *3^e Simposio International Zonification Vitivinicola*, 9 - 13 mai 2000, Tenerife, seccion 5, Tomo IV, 10 p.
- JEAN-BLAIN C., GRISVARD M. (1978) : *Plantes vénéneuses, toxicologie*, La Maison Rustique, Paris.
- JEANGROS B., BERTHER V., SCEHOVIC J. (1994) : "Plantes herbacées dicotylédones : une contribution à la biodiversité des prairies permanentes", *Revue suisse Agric.*, 26 (3) 151-154.
- LAISSUS R. (1978) : "Evolution de la flore d'une prairie permanente normande, exploitée selon 3 rythmes de coupe et recevant 4 niveaux de fumure azotée, après la sécheresse exceptionnelle de 1976", *Ann. Amélior. Plantes*, 28 (1).
- LÉCONTE D. (1985) : *Production et répartition saisonnière de mélanges variétaux de ray-grass anglais. Synthèse d'observations en microparcels*, INRA - Le Pin au Haras.
- LÉCONTE D. (1986) : "Comportement du trèfle blanc associé à des graminées en Basse-Normandie : I - Influence des techniques d'exploitation", *Fourrages*, 108, 103-127.
- LÉCONTE D. (1987) : "Le pâturage "simplifié", continu au printemps, tournant l'été, pour des bouvillons en croissance", *Bull. Tech. CRZV Theix INRA*, (69) 31-36.
- LÉCONTE D. (1991a) : "Comportement des graminées prairiales sur deux types de sol", *Fourrages*, 125, 29-33.
- LÉCONTE D. (1991b) : "L'association ray-grass anglais - trèfle blanc : production fourragère et performances zootechniques de jeunes bovins", *Fourrages*, 127, 359-373.
- LÉCONTE D. (2002) : "Biodiversité et réversibilité de la friche", *Dossier de l'environnement de l'INRA*, n° 21, 151-162.
- LÉCONTE D., BALFOURIER F. (1989) : "Influence des conditions édapho-climatiques sur la croissance de ray-grass anglais de différentes précocités", *Proc. XVI^e Cong. Int. des Herbages*, Nice, France, 327-328.
- LÉCONTE D., SIMON J-C., DIQUELOU S., STILMANT D. (2002a) : "Diversité floristique de la prairie permanente normande", *Prairiales Normandie*, Colloque du Robillard, 21 novembre 2002.

- LECONTE D., HARIVEL M., LERAY O. (2002b) : "Raisonnement l'entretien et le choix des techniques de sursemis", *Prairiales Normandie*, Journée technique du Pin, 20 juin 2002, 7-9.
- LECONTE D., SIMON J.-C., DIQUELOU S. (2002c) : *Base de données sur les relevés floristiques des prairies permanentes de Basse-Normandie, CD rassemblant les données relatives à 2 436 relevés botaniques*, (INRA-DRAF 2002).
- LECONTE D., SIMON J.-C., STILMANT D. (2004) : "Diversité floristique des prairies permanentes bas-normandes. Approche en cours sur les liens entre composition botanique de ces prairies et caractéristiques des laits crus dérivés", *Actes des Journées AFFF - 23-24 Mars 2004, Biodiversité des prairies*, 83-96.
- MARIACA R., BERGER T., GAUCH R., IMHOF M., JEANGROS B., BOSSET J.O. (1997) : "Occurrence of volatile mono and sesquiterpenoids in highland and lowland plant species as possible precursors for flavor compounds in milk and dairy products", *J.Agric. Food Chem.*, 45 (11).
- MARTIN B., COULON J.-B. (1995) : "Facteurs de production du lait et caractéristiques des fromages. II - Influence des caractéristiques des laits de troupeaux et des pratiques fromagères sur les caractéristiques du reblochon fermier de Savoie", *Lait*, 75, 133-149.
- MONNET J.-C. (1997) : "Mise en évidence de terroirs dans l'A.O.C. Comté", *Rapport annuel du groupe de travail INRA-INAO "terroir"*, 15-38.
- MONNET J.-C., GAIFFE M., BERODIER F. (1996) : "Climat-roche-sol fromage. Cartographie fonctionnelle du terroir. Exemple de l'AOC Comté", *1^{er} Coll. Int. sur les terroirs*, 17-18 juillet 1996, Angers, France, 86-91.
- MORLAT R. (1989) : *Le terroir viticole : contribution à l'étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins. Application aux vignobles rouges de moyenne vallée de la Loire*, thèse d'Etat, Université de Bordeaux II, 289 p + annexes.
- MORLAT R., ASSELIN C., PAGES J., LEON H., ROBICHET J., REMOUE M., SALETTE J., CAILLE M. (1983) : "Caractérisation intégrée de quelques terroirs du Val de Loire. Influence sur la qualité du vin", *Conn. Vigne Vin*, 17, 219-246.
- POCHON A. (1993) : *La prairie temporaire à base de trèfle blanc*, 3^e édition, éditée par le CEDAPA, 98 p.
- ROLLAND C. (2000) : *Etude des potentialités fourragères de graminées secondaires comparées à Lolium perenne et à Phleum pratense*, mémoire de fin d'études, Laboratoire d'Ecologie des Prairies, Université de Louvain la Neuve.
- SALETTE J., LEMAIRE G., LAISSUS R. (1982) : "Analyse de la croissance d'une prairie naturelle normande au printemps", *Fourrages*, 91-92, 3-16, 51-64.
- SALETTE J., JACQUET A., MORLAT R., ASSELIN C. (1995) : "Sol support ou sol terroir ? La dimension du sol n'est pas unique dans la notion de terroir", *Revue des Œnologues*, n°77, 9-11.
- SALETTE J., ASSELIN C., MORLAT R. (1998) : "Le lien du terroir au produit : analyse du système terroir-vigne-vin ; possibilité d'application à d'autres produits", *Sciences des Aliments*, 18, 251-265.
- SCEHOVIC J. (1997) : "Effet *in vitro* de diverses plantes de prairies permanentes sur la population microbienne du rumen", *Revue suisse Agric.*, 29 (2) 91-96.

- SEGUIN G. (1970) : *Les sols viticoles du Haut-Médoc. Influence sur l'alimentation de la vigne et la maturation du raisin*, thèse de doctorat es Sciences Naturelles, Université de Bordeaux.
- SIMON J-C., LECONTE D., VERTES F., LE MEUR D. (1997) : "Maîtrise de la pérennité du trèfle blanc dans les associations", *Fourrages*, 152, 483-498.
- SIMON J-C., LECONTE D., LERAY O. (2002) : "Les associations graminées-trèfle blanc", *La prairie normande, diversité et productivité - Prairiales Normandie*, Colloque du Robillard, 21 novembre 2002.
- VIVIER M. (1971) : *Prairies permanentes du Bessin et du Pays d'Auge*, thèse de Doctorat d'Université soutenue à CAEN le 22 juin 1971, 373 pages.
- VIVIER M. (2001) : "Vers un nouvel usage de l'espace agricole dans le département de l'Orne. Le développement des cultures fourragères vet des prairies, 1800-1940", *Agriculture et paysans dans l'Orne 1800-1940, Société Historique et Archéologique de l'Orne*, Tome CXX, Bulletin n° 3, Septembre 2001, 21-38.
- VIVIER M., LE BIGOT (1987) : "L'activité fromagère depuis un siècle dans les cantons de Livarot et Saint Pierre sur Dives", *Histoire et Géographie des fromages, Actes du colloque de Géographie Historique*, Centre de publications de l'Université de Caen, 243-250.
- VIVIER M., LECONTE D. (1995) : "Flore et végétation : reflet de la rupture des pratiques agronomiques", *Les dossiers de l'environnement de l'INRA*, n° 9, 133-141.

SUMMARY

Floristic diversity of the permanent pastures in Normandy. Links with the characteristics of derived dairy products

The place of pastures in Normandy has changed considerably these past three centuries ; presently, permanent pastures constitute 92% of the land under grass there. A synthesis of 2 500 floristic surveys carried out during the past 50 years bears witness to the rather remarkable botanical richness of these pastures (612 species). The main grassland communities (45 of them in all, of which the most frequent is *Lolio-cynosuretum*, i.e. that based on Perennial Ryegrass and Crested Dog's Tail) are presented, together with the characteristics of the botanical families involved. This floristic diversity has undoubtedly its advantages (complementarity among species, good productivity, production evenly spread over the year, good stability of the nutritive and the mineral value, etc.), but it is sometimes difficult to manage (varying floristic composition over the seasons and over the years, uneasy control of undesirable, intrusive or toxic plants, possible degradation of the digestibility, allelopathic properties of certain species, etc.). This floristic diversity ought to be better taken into account, especially in view of its possible effects on the characteristics of the derived animal products. A study is therefore presently under way in Lower Normandy, that should clarify the possible relationships existing between the kind of vegetation present and the typical characteristics of the corresponding local products (milk, butter, cream, cheese).