

## Le pâturage itinérant dans la basse vallée de la Seine (France) : une nécessité écologique et agronomique

Thierry Dutoit

En France, comme dans d'autres zones d'Europe de l'Ouest, les prairies et pelouses des parcours ont été exploitées depuis de nombreux siècles avec pour principal objectif l'alimentation des herbivores domestiques. La révolution agricole du début des années 60 a entraîné une concentration de cette forme de pâturage sur les terres les plus favorables à l'exploitation intensive. D'importantes surfaces agricoles ont alors été marginalisées, vouées à l'abandon ou à d'autres usages [1]. Actuellement, de nombreux terroirs herbagers sont gérés dans une optique qui vise également des objectifs environnementaux, notamment la préservation de la biodiversité [2]. Depuis une vingtaine d'années, de nouveaux gestionnaires d'espaces (parcs nationaux et régionaux, réserves naturelles, conservatoires régionaux des sites, etc.) interviennent de plus en plus sur les territoires agricoles abandonnés, avec des techniques qui relèvent largement de l'agriculture (pâturage, fauchage, etc.) mais qui sont employées dans des systèmes d'exploitation extensifs adaptés aux conditions écologiques particulières des terres de parcours [3, 4].

Aujourd'hui, l'impact des systèmes de gestion conservatoire sur les espaces naturels (encore appelés « paléo-agronomie » [5]) fait l'objet de nombreuses recherches appliquées [6-8]. En France, leurs résultats sont synthétisés au cours de colloques organisés sous l'égide des différentes structures de gestion des espaces naturels [9, 10] ou de l'Institut national de la recherche agronomique [11]. Ils font l'objet de publications destinées aux gestionnaires d'espaces naturels (diffusées par l'atelier technique des espaces naturels du ministère de l'Environnement [12, 13]) ou aux bulletins de liaison du réseau des réserves naturelles (*La lettre des réserves naturelles*), des parcs naturels régionaux (*Le Pique-Bœuf*) et du réseau ESPACE (Entretien des sites à préserver par des animaux conduits en extensif). Les premières expérimentations effectuées par les gestionnaires d'espaces naturels ont tout d'abord été réalisées en dehors de tout contexte agricole et ont quelquefois provoqué des conflits entre agronomes et écologues, gestionnaires d'espaces et exploitants agricoles [14]. Actuellement, des compromis sont possibles entre la nouvelle approche environnementale (impacts sur la diversité floristique, faunistique, fonctionnement des écosystèmes, etc.) et l'approche agronomique traditionnelle (performances zootechniques et état sanitaire des troupeaux, optimisation de l'exploitation des ressources herbagères, etc.). La mise en place des mesures agri-environnementales illustre bien l'utilité de ces compromis [15].

Les recherches réalisées dans la basse vallée de Seine ont eu pour objectifs principaux d'étudier les possibilités de création de nouveaux modes de gestion des espaces naturels afin de remettre en état des surfaces agricoles abandonnées depuis plusieurs dizaines d'années [16-18]. Cette région, située dans les départements de la Seine-Maritime et de l'Eure, présente une grande variété de paysages et d'espaces naturels à l'origine de multiples systèmes d'exploitation traditionnelle [19]. Aujourd'hui, l'utilisation agricole de la vallée est quasiment abandonnée avec, pour conséquence, une fragmentation accrue des paysages [20] en liaison avec l'utilisation contrastée des différents espaces (zones urbaines ou industrielles, friches agricoles, zones de dépôt des boues de dragage, cultures intensives, gravières en cours d'exploitation ou à vocation récréative, réserves naturelles sur coteaux secs et marais, etc.).

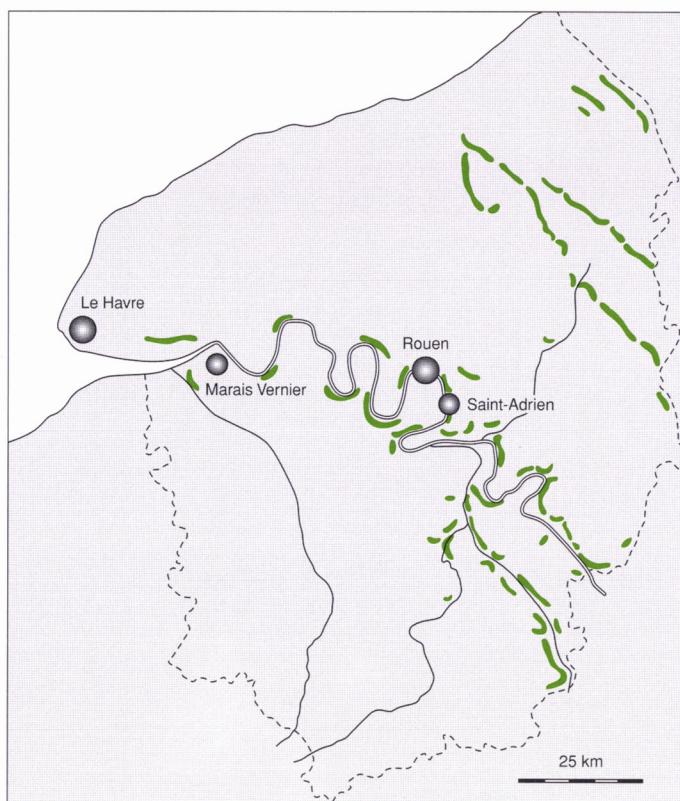
La basse vallée de Seine comprend de nombreuses zones humides dans les méandres du fleuve (estuaire de la Seine, marais Vernier, tourbière d'Heurteauville, marais de Duclair, etc.) et des pelouses sèches sur les coteaux calcaires délimitant la vallée (coteau de Saint-Adrien, roches d'Orival, côte des Deux-Amants...). Dans cette étude, seront abordés les résultats portant sur les prairies humides allant de la réserve naturelle des Mannevilles au marais Vernier et sur les pelouses sèches de la réserve des coteaux de Saint-Adrien (*figure 1*). Ces travaux concernent :

– l'évolution des systèmes anciens d'exploitation en vue de la réintroduction du pâturage ;

T. Dutoit : Université de Provence, UPRES A/CNRS 6116 IMEP, case 421 bis, FST Saint-Jérôme, 13397 Marseille cedex 20, France.

Tirés à part : T. Dutoit





**Figure 1.** Localisation du marais Vernier et des pelouses sèches des coteaux de Saint-Adrien en Haute-Normandie.

**Figure 1.** Location of Vernier bog and dry grasslands of the Saint-Adrien hillsides in Upper-Normandy.

– l'évaluation de la valeur agronomique des formations végétales afin de définir les modalités de mise en place de nouveaux modes de pâturage compatibles avec la conservation de la biodiversité des prairies.

Après plus de quinze années de recherches, la synthèse de l'ensemble des données obtenues montre une complémentarité entre les impacts agronomiques et écologiques des deux systèmes de pâturage testés, ce qui implique l'établissement d'une connexion entre les différents écosystèmes qui pourrait se traduire par la remise en place du pâturage itinérant, reliant jadis les zones humides aux zones sèches [21]. Si la transhumance des troupeaux et ses implications en matière d'exploitation agronomique des herbages et des landes du Sud de la France sont particulièrement bien connues [22-24], elle demeure un système original dans les paysages fragmentés du Nord du pays [25].

## Matériels et méthodes

Les méthodes de recherche allient des protocoles utilisés par les écologues

(dynamique de la végétation) et les agronomes (valeur fourragère et teneurs minérales des herbages).

## Évolution des systèmes d'exploitation et des paysages

La dynamique de la végétation a été étudiée en relation avec l'évolution des pratiques agro-pastorales traditionnelles. Dans cette optique, les méthodes utilisées correspondent à celles des historiens, géographes et ethnologues, avec cependant une liaison constante entre les pratiques anciennes et l'évolution du paysage [26, 27]. Ce type de recherche, également appelé « écologie historique » [28], est fondé sur l'exploitation des documents anciens (*encadré 1*).

Dans le cas du marais Vernier et des coteaux calcaires de la vallée de la Seine, les documents exploités sont les suivants :

- les plans terriers (1757) et les documents cadastraux (1820, 1914, 1930 et 1990) ;
- les gravures et peintures anciennes, les cartes postales du début du XX<sup>e</sup> siècle ;
- les cartes topographiques anciennes (carte de Cassini 1750-1815) et la toponymie ;

- les différentes campagnes de photos aériennes (de 1939 à 1994) ;
  - les archives juridiques (procès), écclésiastiques (donations) et fiscales (impôts fonciers) ;
  - les ouvrages des historiens, géographes et botanistes des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles ;
  - les recensements, les statistiques anciennes et les enquêtes orales actuelles auprès des exploitants agricoles.
- Toutes ces données historiques sont croisées avec celles relatives à la végétation actuelle (inventaires botaniques), aux analyses des sols et à la topographie des parcelles (présence de murets, de bornes cadastrales, etc.) [29, 30].

Encadré 1

## L'écologie historique : une ethnographie des relations homme-nature

L'écologie historique peut être définie comme la recherche des liaisons entre les utilisations passées de la terre par l'homme et leurs conséquences sur la composition, la structure et l'évolution des paysages actuels. Elle complète la paléo-écologie dont les outils, telles la palynologie (étude des pollens piégés dans les tourbières) et la pédoanthracologie (étude des charbons de bois dans les sols), permettent une remontée dans le temps de plusieurs milliers d'années par rapport à l'exploitation des données documentaires (remontée de quelques centaines d'années). Cette branche de l'écologie, apparue à la fin des années 60, a notamment mis en évidence la grande influence des impacts de l'homme depuis le Moyen Âge sur la structure des écosystèmes actuels, impacts dont la rémanence peut atteindre plusieurs siècles après arrêt de l'exploitation humaine.

**Historical ecology : an ethnography of man-nature relations**



## Les pelouses sèches : écosystèmes riches en espèces dans la basse vallée de la Seine

Les pelouses sèches sont des formations végétales semi-naturelles où dominent des plantes herbacées. La physionomie des pelouses se distingue de celle des prairies par la présence, au sein du tapis végétal, d'espaces de sol nu. Composées en majorité d'espèces annuelles ou vivaces avec de nombreuses plantes bulbeuses et quelques espèces rampantes, les pelouses sont parsemées çà et là d'arbustes pionniers (*Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, etc.) qui leur confèrent un aspect caractéristique de savane ou de steppe (causses de Lozère, crau des Bouches-du-Rhône, larris de Picardie, savarts de Lorraine, etc.). En Haute-Normandie, les pelouses sèches occupent les coteaux et falaises calcaires des bords de la vallée de la Seine ou de ses affluents et les rebords de la cuesta du pays de Bray (figure 1). Plutôt d'exposition sud ou sud-ouest, elles subissent un déficit hydrique plus ou moins prononcé selon le contexte de la station (perméabilité du substrat, pente). Ces conditions écologiques difficiles peuvent expliquer la grande richesse biologique des pelouses dont de nombreuses espèces sont protégées tant au niveau floristique que faunistique. Les pelouses sèches des coteaux de Saint-Adrien (32 ha) sont comprises dans un ensemble de sites gérés et protégés par le Conservatoire des sites naturels de Haute-Normandie. En 1995, un troupeau de 25 moutons Mergelland guidé par un berger et des chiens a été introduit pour restaurer la diversité botanique et entomologique des pelouses.

**Dry grasslands : species-rich ecosystems in the lower Seine valley**

### Valeur alimentaire des herbages

Le pâturage exerce une pression sélective sur les communautés végétales qui conditionne et fait évoluer la composition floristique des pelouses et prairies. Pour un type d'exploitation donné (chargement animal, durée, période, etc.), cette pression dépend également de l'appétence des végétaux, de la valeur nutritive des plantes consommées et du type de troupeau. L'analyse des valeurs fourragères et minérales des prairies humides ou des pelouses sèches permet de définir les systèmes de pâturage capables de restaurer et d'entretenir des pelouses riches en espèces végétales. Il existe de nombreuses références sur la valeur nutritive des prairies humides de la région de Basse-Normandie [31] et les pelouses calcaires de la région Nord-Pas-de-Calais [32], mais peu de données concernent les prairies humides et pelouses sèches de la basse vallée de la Seine qui présentent une forte variabilité tant pour les zones humides (prairies humides sub-halophiles, bas marais alcalins, reliques de prairies tourbeuses acides, etc.) que pour les coteaux cal-

caires (pelouses du *Mesobromion* et du *Xerobromion*).

Pour éclairer ces aspects, nous avons réalisé des recherches sur les caractéristiques de la flore des zones concernées. En mai, juillet et octobre, une centaine d'individus des espèces possédant la plus forte contribution spécifique (ou CS, en % : rapport entre la fréquence d'une espèce à la somme des fréquences de toutes les espèces) sont récoltés dans l'aire minimale d'un relevé phytosociologique, dans une prairie humide de la réserve naturelle des Manneville et dans une pelouse sèche de la réserve des coteaux de Saint-Adrien (figure 1), deux herbages abandonnés depuis une dizaine d'années [33, 34].

Les plantes suivantes ont été choisies pour la réserve naturelle des Manneville (parcelle 9) [16] : *Calamagrostis epigejos* (CS : 47,6 %), *Carex riparia* (CS : 11,8 %), *Holcus lanatus* (CS : 2,3 %), *Phragmites australis* (CS : 2,3 %), *Agrostis stolonifera* (CS : 0,3 %), *Phalaris arundinacea* (CS : 0,5 %) et *Juncus effusus* (CS : 0,3 %). Pour une pelouse sèche de la réserve de Saint-Adrien, figurent *Brachypodium pinnatum* (CS : 28,5 %), *Festuca*

*lemanii* (CS : 20,4 %), *Sesleria caerulea* (CS : 15,8 %), *Carex flacca* (CS : 5 %), *Lotus corniculatus* (CS : 2 %), *Origanum vulgare* (CS : 2 %) et *Poa pratensis* (0,6 %). Les feuilles de deux espèces arbustives qui colonisent spontanément les formations prairiales (*Salix atrocinerea* pour le marais et *Cornus sanguinea* pour la pelouse sèche) sont également échantillonnées. Cette liste comprend des taxons habituellement refusés par le bétail domestique mais consommés par les animaux rustiques (taureaux d'Écosse, chevaux de Camargue, moutons Mergelland) introduits dans les deux réserves. À partir des teneurs en matière azotée totale (Mat) et cellulose (Cell) et d'équations standardisées, la valeur alimentaire est exprimée en unités fourragères lait (UFL) et en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) [35]. Les éléments majeurs – phosphore (P), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg) et sodium (Na) – et certains oligo-éléments – cuivre (Cu), manganèse (Mn) et zinc (Zn) – sont également dosés [36].

## Résultats

### Évolution des systèmes d'exploitation et des paysages

Lorsqu'ils colonisèrent la basse vallée de la Seine (– 7000 *Before present*), les premiers agriculteurs néolithiques étaient accompagnés, dans leur lente migration, par un cortège d'animaux domestiqués depuis longtemps dans les pays méditerranéens, comme le mouton (*Ovis aries*) et la chèvre (*Capra hircus*). Sur place, d'autres animaux issus de la domestication locale d'espèces sauvages, tels l'aurochs (*Bos primegenius*) et le sanglier (*Sus scrofa*), complétèrent les premiers troupeaux néolithiques [37]. De la préhistoire à l'Antiquité, peu d'informations sont disponibles pour analyser les systèmes d'exploitation, en dehors des rares traces archéologiques comme les gisements d'os, qui apportent essentiellement des informations sur l'âge et le sexe des animaux abattus [38]. Dès le bas Moyen Âge, la plupart des pelouses sèches et prairies humides de la vallée de la Seine ont été utilisées en communaux. Ces espaces étaient considérés comme des terres vagues et incultes, dont l'utilité essentielle était d'accueillir les troupeaux

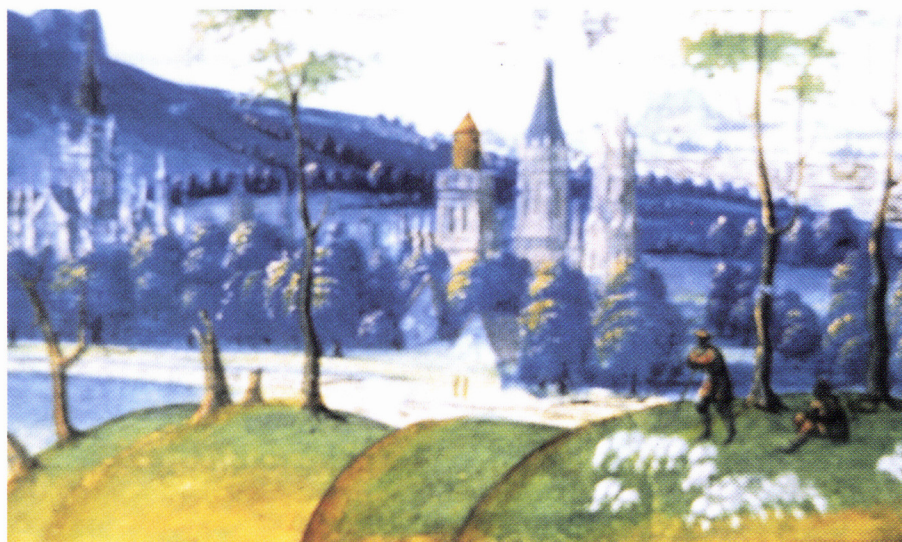


des ouvriers, des pauvres, de tous ceux dont une vache était l'unique fortune. Ainsi, sous le régime de la vaine pâture, le paysan pouvait faire subsister ses animaux sur les jachères pendant la mauvaise saison, mais il les envoyait, après la mi-mars, dans les landes et les marais, et dans les forêts après le mois de mai. Une transhumance saisonnière existait donc entre les différents milieux, notamment entre les pelouses sèches des coteaux calcaires (*encadré 2*) et les prairies humides des marais des bords de Seine.

### Pelouses sèches

Les terres les plus ingrates des coteaux calcaires, appelés localement « larris », étaient réservées au pâturage des ovins (*photos 1 et 2*), car on croyait que « l'haleine et la dent du mouton font mourir la terre » (lettre de Mondran, 15 mars 1764, Archives de l'Eure). D'autres écrits témoignent également de la pratique multiséculaire du pâturage ovin sur les pelouses sèches des coteaux calcaires : « Il y a dans cette Paroisse des larris assez considérables, c'est ce qu'on appelle vulgairement ailleurs des pâtis, des landes, des bruyères, ce sont des coteaux qui n'ont jamais été défrichés, ni labourés, qui sans aucune culture produisent une herbe fort courte qui ne peut être recueillie, et dont on ne peut profiter qu'en la faisant brouter par les moutons des bergers pour la nourriture desquels elle est très bonne » (Mémoire sur la commune de Saint-Germain-sur-Bresle, datant de 1774, au sujet de la jouissance des larris servant au pâturage commun des bestiaux de la paroisse. Archives de la Seine-Maritime).

Un déplacement journalier avait lieu pour abreuver les animaux grâce à l'eau de la Seine (*photo 3*). Quelques caprins étaient régulièrement inclus dans les troupeaux d'ovins, avec pour rôle non seulement de guider le troupeau mais aussi de lui donner l'exemple en s'attaquant aux broussailles et espèces herbacées coriaces. Lorsque la pression de pâturage était insuffisante pour maîtriser la dynamique de la végétation, le berger réalisait des feux courants au début du printemps pour rajeunir l'herbage et fournir au troupeau de jeunes pousses tendres [39]. Outre la production de viande et de laine, les moutons étaient également élevés pour leurs déjections. Les ovins étaient parqués la nuit dans des enclos mobiles construits à l'aide de claies en bois (*photo 4*). Ces enclos étaient déplacés tous les jours pour



**Photo 1.** Pâturage ovin de parcours sur les coteaux calcaires de Rouen au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle. Cartulaire de Saint-Maclou, détail d'une enluminure (Archives de Seine-Maritime).

**Photo 1.** Itinerant sheep grazing on the calcareous hillsides of Rouen in the mid-16th century.



**Photo 2.** Pâturage ovin de parcours sur les coteaux de Saint-Pierre-du-Vauvray (Eure) au début du XX<sup>e</sup> siècle (coll. T. Dutoit).

**Photo 2.** Itinerant sheep grazing in the calcareous hillsides of Saint-Pierre-du-Vauvray in the early 20th century.

répandre la fumure régulièrement sur tout le parcours ou, au contraire, restaient au même endroit afin de concentrer la fumure en un espace qui serait ensuite cultivé temporairement. Après la Révolution, les droits de par-

cours des grands exploitants seront contestés par les habitants des paroisses. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, de nombreux coteaux calcaires seront défrichés et cultivés durant une période de quelques années à plus d'un siècle, selon la fertilité





**Photo 3.** Abreuvement des troupeaux sur les bords de Seine au début du xx<sup>e</sup> siècle. Remarquer la présence d'une chèvre dans le troupeau (coll. T. Dutoit).

**Photo 3.** Watering of flocks along the border of the Seine River in the early 20th century. Note the presence of a goat in the flock.



**Photo 4.** Enclos mobile pour le parcage nocturne du troupeau et l'amendement organique des coteaux calcaires de Pourville (Seine-Maritime) au début du xx<sup>e</sup> siècle (coll. T. Dutoit).

**Photo 4.** Mobile fence for nocturnal folding of sheep and manuring of the calcaireous hillsides of Pourville in the early 20th century.

et l'accessibilité des parcelles [29]. Cette distribution des terres de parcours fera l'objet d'importants procès. Marie Julie Flore Baboin, propriétaire de la ferme de la Lande et ayant droit de parcours sur les coteaux calcaires de Bonsecours, Mes-

nil-Esnard et Saint-Léger-du-Bourgenis, « [...] a l'honneur de vous exposer : Que depuis peu d'années, elle a éprouvé quelques difficultés de la part des habitants de Bonsecours à l'égard des parcours de ses troupeaux, non seule-

ment sur les bruyères et pâtis qui pourraient appartenir à la commune de Bonsecours mais encore sur ceux de Mesnil-Esnard et même sur les bruyères de la commune de Bourdenis. Que ces difficultés jusqu'alors n'ayant eu aucun résultat, et que ses troupeaux ayant comme tous les autres de ses voisins pâture en commun, comme ils l'ont fait depuis un temps immémorial, sur tous les pâtis et les bruyères [...]. Ce droit ayant été acquis en 1237 auprès des religieux de Sainte-Catherine [...] » (lettre au préfet du département de la Seine-Inférieure datée du 10 octobre 1819, Archives de la Seine-Maritime).

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le cheptel ovin souffre de la concurrence des laines importées, du recul des jachères et de la suppression des droits de la vaine pâture et de parcours. Ces lieux de pacage traditionnel sont désormais mis en culture grâce à l'essor de l'emploi des engrais industriels [40]. Le XX<sup>e</sup> siècle verra progressivement disparaître le pâturage de parcours sur les coteaux. Aujourd'hui, dans la basse vallée de la Seine, le pâturage des coteaux calcaires par les ovins a quasiment disparu, à l'exception de quelques moutons assurant l'entretien de petites pelouses privées.

### Marais Vernier, un exemple de zone humide

L'histoire de l'exploitation du marais Vernier est un exemple qui illustre bien les utilisations traditionnelles des zones humides de la basse vallée de la Seine (*encadré 3*).

Le peuplement humain de la périphérie du marais Vernier commence dès la préhistoire mais il faut attendre le VII<sup>e</sup> siècle et l'installation d'abbayes pour que débutent les premiers travaux de défrichement et l'exploitation de la tourbe dans la zone marécageuse. En 1599, à la suite de l'édit d'Henri IV sur l'assèchement de tous les « paluds de France », une digue est construite pour limiter les débordements de la Seine lors des crues ou des fortes marées. Ce n'est cependant qu'au XVII<sup>e</sup> siècle que sera exécuté un plan d'ensemble dressé par le hollandais Humphrey Bradjley. Un endiguement (« digue des Hollandais ») et un drainage du marais Vernier sont alors réalisés simultanément. Au XIX<sup>e</sup> siècle, les travaux d'endiguement généralisés de la Seine commenceront afin de maintenir un trafic fluvial maritime vers Rouen malgré sa situation géographique. Une digue sera construite à l'est du marais



## Le marais Vernier : une des plus grandes tourbières de France

Le marais Vernier s'étend sur près de 4 300 ha entre Rouen et Le Havre, au sud de la dernière boucle de la Seine dont il constitue le vestige d'un ancien méandre (figure 1). D'une forme circulaire, il constitue une dépression au sein des plateaux du Crétacé qui l'entourent et le dominant d'environ 120 m. Le nord du marais repose sur un substrat alluvionnaire tandis que le sud comprend de la tourbe sur 2 à 7 m d'épaisseur. En conséquence, les prairies marécageuses qui composent en majorité le marais Vernier sont tourbeuses au sud et alluvionnaires au nord. Elles sont entrecoupées de haies et de fossés de drainage donnant une structure paysagère caractéristique en « courtils ». Le sud-est du marais Vernier comporte quelques grands étangs (Grand-Mare, Ruel) ainsi que des étendues de landes marécageuses et de bois tourbeux. Pour faire face à l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles et au boisement spontané qui en résulte, le ministère de l'Environnement a procédé, en 1973, à l'acquisition de 93 ha (Réserve naturelle des Manneville) dans la partie tourbeuse du marais et en a confié la gestion au Parc naturel régional de Brotonne et à son Centre de découverte de la nature (CEDNA). En 1979, ont été introduits les premiers bovins (Highland) suivis, en 1981, par des chevaux (Camargue).

### The Vernier bog : one of the largest peat bogs in France

pour atteindre l'embouchure de la Risle vers 1867. Depuis cette époque, le marais est soustrait aux influences maritimes directes. Les sables et les vases de cette partie de la plaine alluviale se stabiliseront alors pour former le nouveau marais [16].



Photo 5. Au second plan, le marais Vernier présente un paysage agricole ouvert au début du siècle (remarque la présence d'un canal de drainage au centre de la photo) (coll. T. Dutoit).

Photo 5. At the back, Vernier bog shows an open agricultural landscape in the early 20th century (note a draining canal in the middle of the picture).



Photo 6. Pâturage bovin sur les bords de la Seine à Amfreville-sous-les-Monts vers le début du XIX<sup>e</sup> siècle. (coll. T. Dutoit).

Photo 6. Cattle grazing along the border of the Seine River at Amfreville-sous-les-Monts in the early 19th century.

Durant cette période, le marais Vernier est en grande partie exploité en cultures maraîchères dans sa partie périphérique et en pâturages ou en prés de fauche dans les prairies marécageuses (photo 5). Le pâturage bovin y domine (photo 6) car les ovins sont plus sensibles qu'eux

aux infections parasitaires typiques de ces milieux (petite douve, piétin, etc.). Outre le pâturage, les prairies sont également utilisées pour la récolte de litières (carex, joncs) ou de combustible (extraction de la tourbe). Les roseaux sont récoltés dans les phragmitaies bordant la



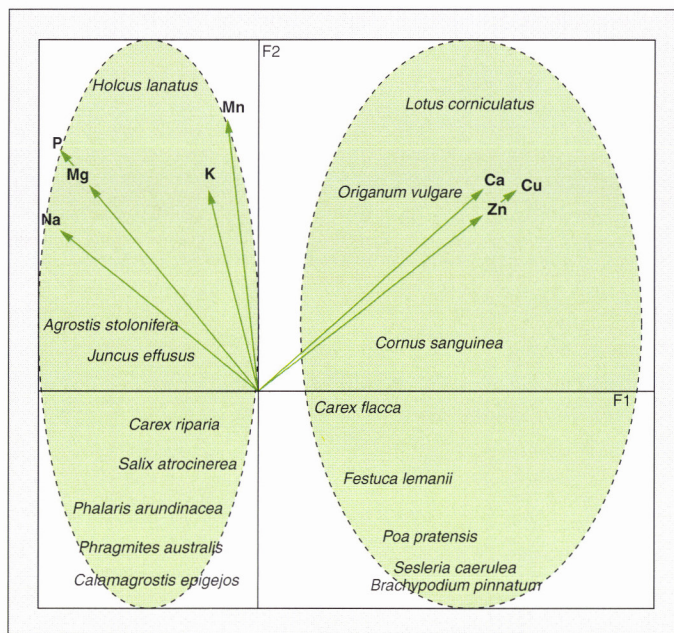
Grand-Mare pour la réalisation de toits de chaumes. Les bois de bouleaux, de saules et d'aulnes sont exploités pour le chauffage tandis que la chasse et la pêche sont pratiquées un peu partout dans le marais [9].

Après la Seconde Guerre mondiale, dans le cadre du plan Marshall (1947-1950), 35 km de fossés sont remis en état et élargis. Le collecteur final (ou canal de Saint-Aubin) est également élargi et muni d'une vanne afin de pouvoir maîtriser la hauteur du niveau de l'eau en toute saison. Environ 400 ha sont défrichés et des bâtiments modernes constituant la Ferme Modèle sont érigés. La ré-oxygénation de la tourbe entraîne cependant une minéralisation accélérée et un abaissement du niveau du sol avec pour conséquence une immersion prolongée des cultures (pomme de terre) et des prairies. À la suite de cet échec, celles-ci sont progressivement abandonnées [34].

Qu'il s'agisse des prairies humides du marais Vernier ou des pelouses sèches des coteaux calcaires de la vallée de la Seine, la disparition progressive du pâturage à partir du milieu du XX<sup>e</sup> siècle aura des conséquences très importantes sur la dynamique des formations végétales. En l'absence de prélèvements par les animaux et de la pratique des feux courants, les prairies et pelouses seront progressivement colonisées par des arbustes pionniers, avec notamment *Salix atrocinerea*, *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa* pour les prairies humides et *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* et *Rosa canina* pour les pelouses sèches. La comparaison de différentes campagnes de photographies aériennes ainsi que l'utilisation de couples de photographies du même point de vue permettent d'estimer que les pelouses ont mis moins d'un siècle pour disparaître (photos 7 et 8). Des changements ont également eu lieu au niveau herbacé avec l'installation progressive de graminées sociales, comme *Calamagrostis epigejos* pour les prairies humides et *Brachypodium pinnatum* pour les pelouses sèches [30].

## Valeur alimentaire des herbages

L'analyse en composantes principales (ACP) des 16 espèces et des 8 éléments minéraux montre une nette distinction de teneurs minérales moyennes entre les espèces de la prairie humide du marais



**Figure 2.** ACP réalisée sur la concentration moyenne (n = 3) des teneurs minérales de plantes échantillonnées dans une prairie humide (n = 8) ou une pelouse sèche (n = 8) en Haute-Normandie.

**Figure 2.** PCA of the mean concentration (n = 3) of plant mineral contents sampled in a wet meadow (n = 8) or a dry grassland (n = 8) in Upper-Normandy.

Vernier et celles de la pelouse sèche de Saint-Adrien (figure 2). Les trois premiers axes de l'ACP expliquent plus de 80 % de la variance totale avec 39,3 % pour l'axe 1 (variance : 3,15) et 25,7 % pour l'axe 2 (variance : 2,12).

L'axe 1 du plan factoriel 1-2 (figure 2) est fortement corrélé avec les teneurs en cuivre (corrélation : 0,48), zinc (0,43) et calcium (0,42) ; les espèces possédant de fortes concentrations de ces éléments correspondent aux dicotylédones de la pelouse sèche : *Origanum vulgare* (3,11), *Lotus corniculatus* (2,60) et *Cornus sanguinea* (1,89). L'axe 2 est corrélé avec l'ensemble des 8 éléments minéraux ; il oppose les espèces possédant de fortes concentrations minérales – *Holcus lanatus* (3,05), *Lotus corniculatus* (2,82), *Origanum vulgare* (1,86), *Agrostis stolonifera* (0,89) et *Juncus effusus* (0,24) –, aux espèces à plus faible concentration.

L'évolution bimensuelle des concentrations minérales moyennes et des indices de valeur nutritive (figures 3 et 4) montre que, de mai à octobre, les teneurs en calcium, cuivre et zinc demeurent nettement supérieures dans la pelouse sèche, à l'inverse des teneurs en phosphore, magnésium, sodium et manganèse, beaucoup plus fortes dans la prairie humide quel que soit le mois considéré (figure 3), tandis que les concentrations en potassium entre la pelouse sèche et la prairie humide sont semblables. Au cours de la saison de végétation, les teneurs en phosphore et potassium déclinent dans la pelouse

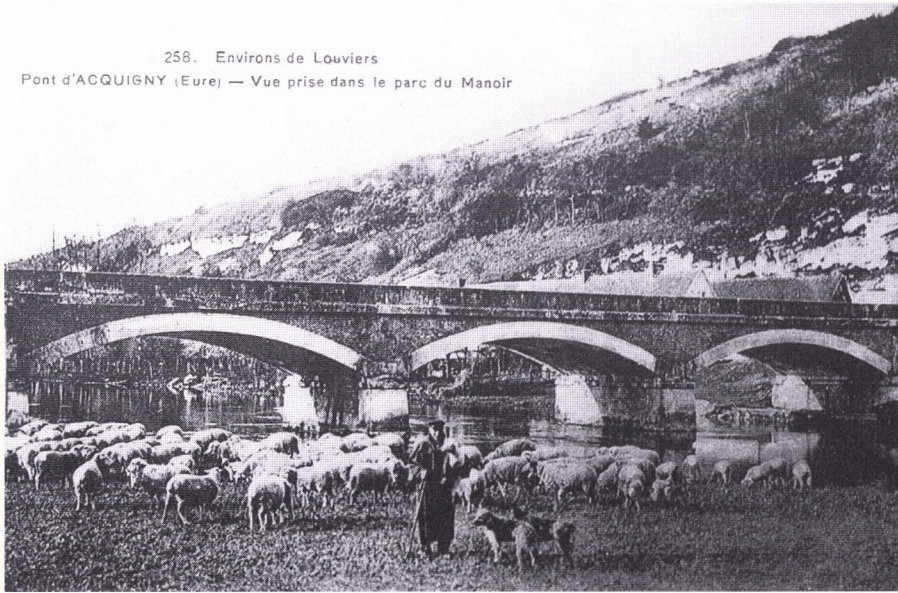
sèche et la prairie humide. Les concentrations en calcium, zinc et cuivre diminuent nettement dans la pelouse sèche entre juillet et octobre, contrairement aux teneurs de la prairie humide. Quant aux concentrations en magnésium et manganèse, elles augmentent dans la prairie humide tandis qu'elles ont tendance à diminuer dans la pelouse sèche. Les teneurs en sodium restent plus ou moins stables dans les deux herbages avec des concentrations nettement supérieures dans les prairies du marais Vernier, en liaison avec des remontées souterraines d'eau saumâtre.

Les valeurs énergétiques des herbages (exprimées en UFL/kg de matière sèche), élevées dans la pelouse sèche au printemps, régressent au cours de la saison de végétation à l'inverse des teneurs en cellulose (figure 4). Les valeurs azotées (exprimées en Mat ou en PDI) connaissent la même régression : de plutôt élevées au printemps, elles deviennent plutôt faibles en octobre, surtout pour la pelouse sèche.

## Discussion

La comparaison des analyses minérales des pelouses sèches des coteaux crayeux de Saint-Adrien et des prairies humides du marais Vernier reflètent les pratiques pastorales traditionnelles dans la vallée de Seine. La pelouse sèche est plus riche en calcium, cuivre et zinc et sa valeur énergétique exprimée en UFL est plus élevée au printemps, avec des teneurs en





**Photos 7 et 8.** Boisement spontané des coteaux calcaires d'Acquigny entre le début et la fin du XX<sup>e</sup> siècle consécutivement à la disparition du pâturage ovin. Au premier plan figure une pelouse régulièrement entretenue comprise dans le parc du château d'Acquigny (coll. et cliché T. Dutoit).

**Photos 7 et 8.** Spontaneous afforestation of the calcareous hillsides of Acquigny from the early to the late part of the 20th century, following the disappearance of sheep grazing. In front, a lawn is steadily mown because it is included in the Acquigny castle park.

cellulose plus faibles. À l'inverse, la prairie humide possède des concentrations plus élevées en magnésium, manganèse et sodium. De même, les valeurs azotées exprimées en Mat et PDI demeurent toujours fortes dans la prairie humide. Pour les teneurs en oligo-éléments, les concentrations restent nettement inférieures aux seuils de carence animale pour le cuivre, le zinc et le manganèse

dans le cas de la pelouse sèche [32, 34, 35]. La plupart des éléments minéraux sont inégalement répartis au sein des deux herbages en fonction des espèces qui les composent. Pour la pelouse sèche, le cuivre, le zinc et le calcium sont particulièrement concentrés dans *Lotus corniculatus*, dans les espèces habituellement refusées telle *Origanum vulgare*, voire dans les feuilles de certains arbustes

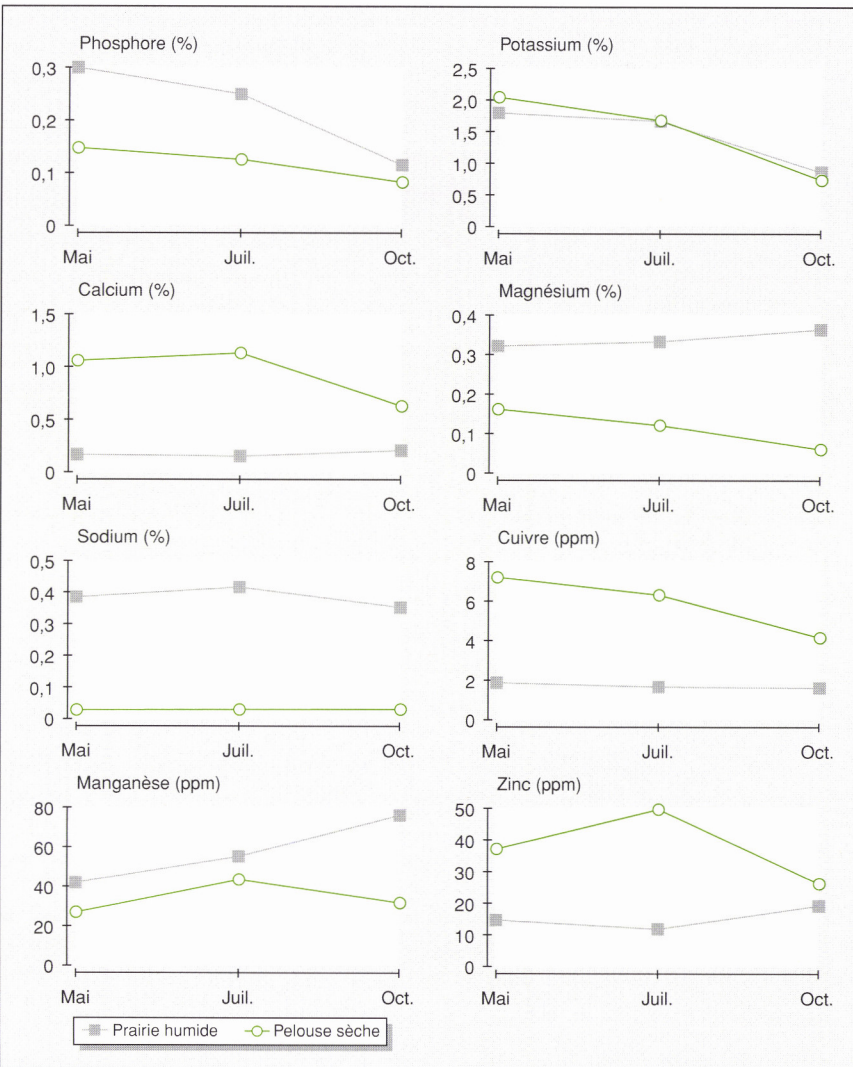
pionniers (*Cornus sanguinea*), à l'inverse des espèces graminoides (Poacées, Cypéracées) qui sont particulièrement pauvres pour l'ensemble des éléments minéraux [41]. Dans la prairie humide, ce sont des espèces consommées par le bétail (*Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus*), mais aussi certaines espèces appartenant à la catégorie des refus (*Juncus effusus*) qui concentrent la majorité des éléments minéraux [42].

La production d'herbe doit également être prise en compte. Pour les pelouses sèches de Saint-Adrien, la pousse de l'herbe est précoce au printemps, faible ou nulle en été et, selon les années, moyenne à forte en automne et en fin d'automne (figure 5). Dans le marais Vernier, elle est tardive au printemps, mais plus importante en été [16]. Les données sur la biomasse des prairies de ce marais (entre 823 g de matière fraîche par m<sup>2</sup> pour les prairies de fauche et 1 173 g/m<sup>2</sup> pour les prairies abandonnées depuis 6 ans [34]) complètent les analyses de la valeur alimentaire des herbages et montrent tout l'intérêt de l'alternance des deux milieux au cours de l'année selon des combinaisons variées.

En système extensif, le choix de l'animal et la conception du circuit de pâturage par le berger doivent permettre au troupeau de trouver sa ration en fonction de la ressource herbagère disponible, quelle que soit la période de l'année [23, 43]. Lorsque l'objectif de gestion est la conservation de la diversité floristique des prairies, il n'est pas possible d'améliorer la valeur nutritive des herbages par des épandages d'engrais azotés ou d'aiguiser l'appétit des animaux par des poses de pierres à sel, dont l'action sur la perte de richesse floristique (augmentation du niveau trophique, surpiétinement local) a été signalée à de nombreuses reprises [44-46].

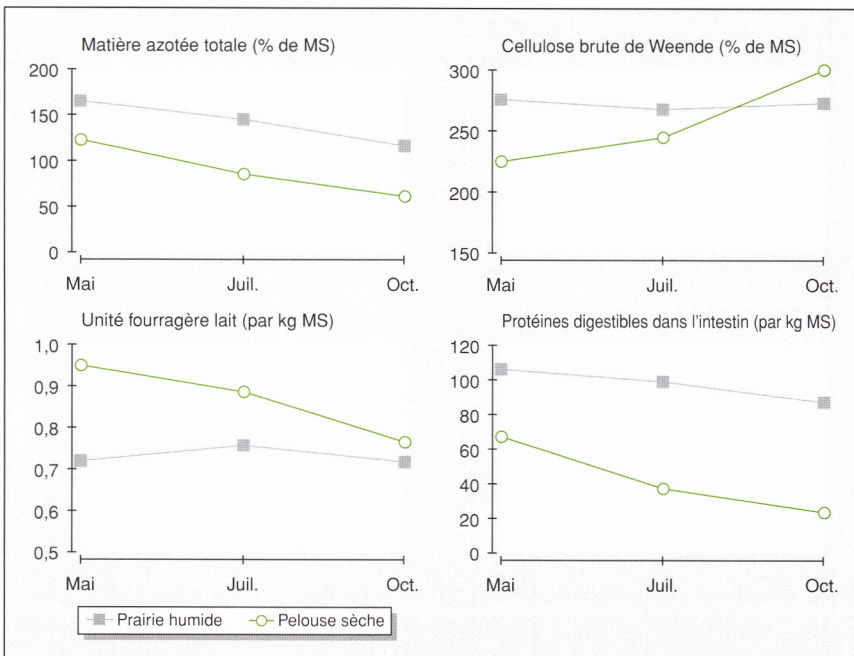
Dans la basse vallée de la Seine, les systèmes de gestion mis en place pour la restauration des prairies humides du marais Vernier et des pelouses sèches des coteaux calcaires sont très différents. Dans la réserve naturelle des Manneville, une association d'herbivores rustiques, composée de bovins d'Écosse et chevaux de Camargue, pâture toute l'année les mêmes prairies humides avec une charge à l'hectare très faible [16]. Au contraire, sur les pelouses sèches de la réserve de Saint-Adrien, c'est un troupeau d'ovins (Mergelland), guidé par un berger et des chiens, qui parcourt différents sites selon des objectifs de conser-





**Figure 3.** Évolution des teneurs en macro-éléments et en oligo-éléments d'un herbage de prairie humide ou de pelouse sèche en Haute-Normandie durant une saison de végétation.

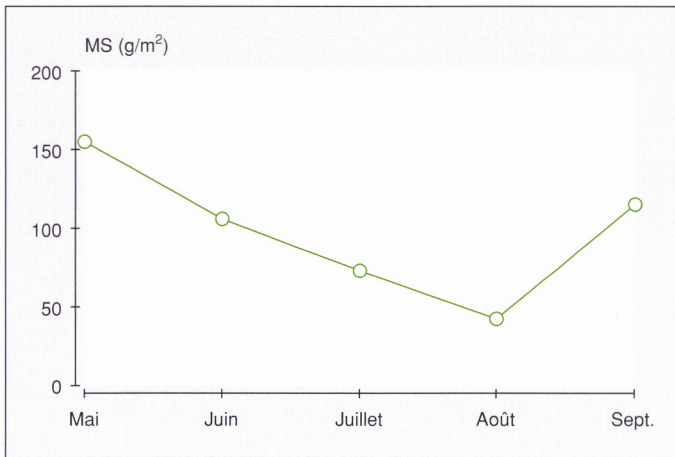
**Figure 3.** Variations in macro-element and trace element contents of a wet meadow and a dry grassland turf during a seasonal vegetation period.



**Figure 4.** Évolution d'indices de valeur agronomique d'un herbage de prairie humide et de pelouse sèche en Haute-Normandie durant une saison de végétation.

**Figure 4.** Variation in indices of agronomic value of a wet meadow or a dry grassland turf in Upper Normandy during a seasonal vegetation period.





**Figure 5.** Évolution de la biomasse herbacée d'une pelouse sèche de la réserve naturelle de Saint-Adrien au cours d'une saison de végétation.

**Figure 5.** Variation in the grass biomass of a dry grassland in the Saint-Adrien nature reserve during a seasonal vegetation period.

variation [25]. Dans les deux cas, les animaux rustiques sont capables de consommer les herbes coriaces, de nombreuses dicotylédones habituellement refusées par les races améliorées ainsi que des arbustes pionniers (feuilles et écorces), équilibrant ainsi leur ration alimentaire sans apport extérieur [34, 46].

Les deux systèmes ont un point commun : la relative immobilité des troupeaux, qui sont inféodés à un seul type d'espace naturel (prairies humides ou pelouses sèches). Dans le long terme, cette immobilité pourrait provoquer des problèmes physiologiques en liaison avec les carences constatées, notamment en oligo-éléments dans les deux herbages [33]. En continuité avec les pratiques pastorales traditionnelles, la recréation d'un système de transhumance entre ces espaces naturels pourrait résoudre ce problème, comme le montrent les systèmes identiques établis en Angleterre [47, 48]. Le déplacement des troupeaux d'un site à l'autre, même effectué en bêtaillère, permettrait de recréer un lien écologique, par « zoo-corridors » entre les différents espaces naturels, grâce aux graines, œufs et pupes transportés dans la laine et le système digestif des herbivores [49-51].

La remise en place d'un tel système dépasse le cadre strict de la gestion des espaces naturels dans un but de conservation biologique car les objectifs de maintien de la biodiversité (espèces, écosystèmes, paysages) sont de plus en plus intégrés aux systèmes d'exploitation agricole, par l'intermédiaire de mesures incitatives comme les opérations agri-environnementales ou le Fonds de gestion de l'espace rural [15]. Dans le département de la Seine-Maritime, une opération locale sur le pays de Bray a ainsi permis de contractualiser plus de 100 hectares

de pelouses pendant 5 ans [21]. Actuellement, les éleveurs ovins de la vallée de l'Eure sont également intéressés par une remise à l'herbe de leurs troupeaux sur les coteaux, avec l'aide technique du Conservatoire des sites naturels de Haute-Normandie et l'aide financière du Fonds de gestion de l'espace rural [52]. Si cette optimisation de l'exploitation de la ressource herbagère est bien connue dans les causses lozériens ou dans les alpages [53, 54], elle demeure cependant une nouveauté dans les paysages fragmentés du Nord-Ouest de la France.

## Conclusion

L'impact favorable de l'utilisation d'herbivores rustiques pour la restauration et la conservation de la biodiversité des écosystèmes prairiaux a été établi depuis une trentaine d'années en Angleterre [55] et depuis une quinzaine d'années en France pour des zones humides [34] et des zones sèches [56]. Plus récemment, la création de systèmes de pâturages extensifs dans les prairies humides et les pelouses sèches de la vallée de la Seine a confirmé ces résultats. Les analyses minérales d'herbages et l'étude d'écologie historique montrent la nécessité de rétablir une liaison écologique entre les différents espaces naturels ainsi gérés. La mise en place de ces nouvelles transhumances devrait également permettre un équilibre dans l'alimentation d'herbivores domestiques, rustiques certes, mais souvent immobilisés sur des herbages carencés en oligo-éléments. Ces expérimentations réalisées par des questionnaires d'espaces naturels intéressent également les agriculteurs dans le cadre des mesures agri-en-

vironnementales ou du fonds de gestion de l'espace rural ■

## Remerciements

Ces recherches ont pu être réalisées grâce à l'aide technique du Conservatoire des sites naturels de Haute-Normandie (CSNHN), du parc naturel régional de Brotonne et de son Centre de découverte de la nature (CEDENA). Nous remercions le Laboratoire d'écologie de l'université de Rouen où ces recherches ont été réalisées avec l'aide financière du ministère de l'Environnement (comité EGNP) et de la Fondation de France (Prix Salavin-Fournier). Nos remerciements vont également à Michel Meuret (INRA, Avignon) et aux relecteurs pour les améliorations apportées au texte initial.

## Références

- Skouri M, Poissonnet J. La prairie dans ses usages multiples : conservation des sols, protection de l'environnement. In : *XVI<sup>e</sup> Congrès international des herbages*. Nice : Association Française de Pastoralisme, 1989 : 1835-40.
- Green BH. Agricultural intensification and the loss of habitat, species and amenity in British grasslands : a review of historical change and assessment of future prospects. *Grass For Sci* 1990 ; 45 : 365-72.
- Tirel JC. L'extensification : chance ou défi pour les exploitations agricoles ? *INRA Productions animales* 1991 ; 4 : 5-12.
- Landais E. *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer*. Versailles : INRA, 1993 ; 389 p.
- Lecomte J. Nouveau regard sur les espaces naturels protégés. *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* 1995 ; 25 : 27-30.
- Spellerberg IF, Goldsmith FB, Morris MG. *The scientific management of temperate communities for conservation*. Oxford : Blackwell Science, 1991 ; 566 p.
- Sutherland WJ, Hill DA. *Managing habitats for conservation*. Cambridge : Cambridge University Press, 1995 ; 399 p.
- Pontanier R, M'Hiri A, Aronson J, Akrimi N, Le Floc'h E. *L'homme peut-il refaire ce qu'il a défilé ?* Montrouge : John Libbey Eurotext, 1995 ; 455 p.
- Fédération des Parcs naturels de France. *Développement alternatif et gestion des espaces naturels*. *Nouvelles brèves* 1984 juillet-octobre : 1-80.
- Réserves naturelles de France, ministère de l'Environnement, Espaces naturels de France. *Forum des gestionnaires : la gestion des milieux herbacés*. Paris : ministère de l'Environnement, 1995 ; 102 p.
- Perrier A, Legrand P, Sadorge JL. *Animaux domestiques et gestion de l'espace*. Versailles : INRA, 1996 ; 106 p. (Dossier de l'Environnement de l'INRA, 11.)
- Lecomte T, Le Neveu C. *Gestion des zones humides et pastoralisme*. Montpellier : Atelier technique des espaces naturels, 1990 ; 107 p.



## Summary

### Itinerant grazing in the lower Seine Valley (France): an agronomic and ecological necessity

T. Dutoit

Since the late 1960s, conservation management systems have been developed in Europe for flora and fauna with the aim of preserving biological diversity in remarkable natural areas. Agriculture-based techniques such as grazing and mowing are mostly used in natural reserves and regional natural parks. They were initially implemented without any agricultural reference, while today conservation management systems have to cope with landscape shaping due to agricultural practices and include up-to-date knowledge on leading and feeding herds.

In the Seine Valley, we studied the restoration of old agricultural fallow lands, such as wet meadows (Manneville Nature Reserve) and dry calcareous grasslands (Saint-Adrien nature reserve) (Figure 1) by monitoring the evolution of former agricultural systems (using historical ecology methods, see Box 1), and by evaluating the fodder quality of wet meadows and dry grasslands through mineral analyses. In the lower Seine Valley, dry calcareous grasslands represent a threatened species-rich ecosystem (Box 2) that originated from neolithic forest clearance, followed by several centuries of use as sheep walks. Since the Dark Ages, most of the calcareous grasslands studied were grazed by sheep rather than cattle (Photos 1 & 2). The grazing area of these herds included roadside verges, cereal stubble, temporarily abandoned fields, wet meadows near the Seine Valley (Photo 3), and woodlands, especially during winter. A few goats were mixed with sheep to guide flocks and grazing was supplemented by browsing in shrubby areas (Photo 3).

An essential feature of this type of sheep husbandry was that the animals only grazed for a few hours a day. The rest of the time they were kept in a special kind of stable (Photo 4), including a mobile fence that was moved daily so that the entire dry grassland would benefit from the manure produced. Formerly, meat and wool were therefore not the only major products of sheep husbandry and for a long time dung was even more important. When the grazing intensity was insufficient to control the extension of tussock species and shrub encroachment, shepherds undertook controlled burning in the early spring. After WWII, dry calcareous grasslands of the lower Seine Valley were no longer an important food resource for agriculture and were progressively abandoned. The Vernier Bog nature reserve (Box 3) provides a good example of the evolution of former agricultural systems in the wet meadows of the lower Seine Valley. This ecosystem was characterized by the establishment of highly productive vegetation with low herbaceous plants, biologically diversified and typical of marshes. In the Dark Ages, Vernier Bog was drained (Photo 5) and the wet meadows were mostly used for cattle grazing (Photo 6) or peat extraction. In the middle of the 20th century, the cessation of pasturing and the lack of cattle herds led to a rapid change in the ecosystem from species-rich wet meadows to poor shrub and forest communities. In both wet meadows and dry grasslands, a series of natural changes occurred in the absence of grazing, prompting natural successions which led to plant communities of shrubs (Photos 7 & 8) and/or species-poor coarse grasslands. The main results of mineral analyses of these poor coarse turfs (wet and dry) are: i) a clear distinction between the nutrient contents of the dominant species (Figure 2); ii) a contrasted evolution of agronomic value and mineral contents during a seasonal vegetation period (Figures 3 & 4); and iii) a yield decrease in chalk grassland turf during summer (Figure 5). A review of historical research records and the results of mineral analyses of plants in wet meadows and dry grasslands of the Seine Valley showed that a return to an itinerant grazing scheme is essential from ecological and agronomic viewpoints. When biological conservation is the management goal, grazing systems should take the low nutritional value of wet and dry grassland into account, along with the availability of the different chemical elements in palatable and unpalatable herbaceous species and shrubs. Species-rich wet meadows and dry calcareous grasslands could therefore be restored via an itinerant grazing system with rustic animals (highland cattle, mergelland sheep), when periods of grazing and stocking rates are in agreement with plant diversity and animal health. Unimproved races of sheep or cattle could survive in wet meadows and dry grasslands without a large supply of extra food because these animals feed on coarse grasses forsaken by improved races. At present, such systems are being developed in different regions of northwestern Europe, especially with the implementation of agri-environmental measures in the "management fund for rural area" framework.

Cahiers Agricultures 1999 ; 8 : 486-97.

13. Maubert P, Dutoit T. *Connaître et gérer les pelouses calcicoles*. Montpellier : Atelier technique des espaces naturels, 1995 ; 65 p.

14. Lizet B. Les « brouteurs » archaïques du génie écologique : un nouveau rapport à l'animal, à la nature et au territoire. In : Larrère R, éd. *Crise de l'environnement, éthique, science, politique*. Versailles : INRA 1997 : 161-78.

15. Alphandery P. La politique agri-environnementale communautaire et son application en France. *INRA Sciences Sociales* 1994 ; 2-3.

16. Lecomte T, Le Neveu C. *Le marais Vernier : contribution à l'étude et à la gestion d'une zone humide*. Université de Rouen : Thèse de doctorat ès sciences, 1986 ; 630 p.

17. Alard D, Bance JF, Frileux PN. Le pastoralisme dans la gestion écologique des zones marginales de Normandie centrale (France). *IVth International Rangeland Congress, Montpellier, France 1991*. Montpellier, AAPP : 815-8.

18. Dutoit T. *Dynamique et gestion des pelouses calcaires de Haute-Normandie*. Rouen : Presses Universitaires de Rouen, 1996 ; 220 p.

19. Sion J. *Les paysans de la Normandie orientale*. Paris : Armand Colin, 1909 ; 544 p.

20. Poudvigne I. *Dynamique des paysages de Haute-Normandie (France). Analyse comparée, déterminismes et conséquences environnementales*. Université de Rouen : Thèse de doctorat, 1996 ; 186 p.

21. Dutoit T, Alard D. Mesures agri-environnementales et conservation des pelouses sèches : premier bilan en Seine-Maritime. *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* 1995 ; 25 : 63-70.

22. AAPP. L'animal au pâturage dans les friches et les landes. *Fourrages* 1986 ; n° spécial ; 160 p.

23. Guérin G, Léger F, Pflimlin A. *Stratégie d'alimentation : méthodologie d'analyse et de diagnostic de l'utilisation et de la gestion des surfaces fourragères et pastorales*. Paris : Institut de l'élevage, 1994 ; 36 p.

24. Anonyme. *Guide pastoral des espaces naturels du Sud-Est de la France*. Manosque : CER-PAM, 1996 ; 254 p.



25. Dutoit T, Alard D. Bergers au secours des prairies sèches. *Les Quatre Saisons du Jardinage* 1996 ; 98 : 62-6.
26. Lizet B, De Ravignan F. *Comprendre un paysage : guide pratique de recherche*. Versailles : INRA, 1987 ; 147 p.
27. Girard CM, Baize D. Niveaux d'organisation et écosystèmes : exemple des îlots boisés et terroirs circulaires en Gâtinais. *Nat Sci Soc* 1996 ; 4 : 310-23.
28. Sheail J. *Historical ecology : the documentary evidence*. Huntingdon : Institute of Terrestrial Ecology, 1980 ; 21 p.
29. Dutoit T, Cappelaere M, Alard D. Pratiques agro-pastorales anciennes et évolution des paysages de Haute-Normandie : l'exemple des pelouses calcicoles. *Actes Mus Rouen* 1995 ; 2 : 10-39.
30. Dutoit T, Alard D. Mécanisme d'une succession secondaire en pelouse calcicole : une approche historique. *CR Acad Sci série III* 1995 ; 318 : 897-907.
31. Gilibert J, Vivier M. *Les prairies marécageuses du Cotentin*. Saint-Pierre-sur-Dives/Saint-Lô : INRA/Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, 1993 ; 93 p.
32. Scoppola A, Géhu JM, Géhu-Franck J, Blervaque M, Marchand M. Les pelouses crayeuses du Boulonnais et de l'Artois (Nord, France). III. Données sur la phytomasse aérienne des principaux groupements. *Coll Phyto* 1984 ; 11 : 601-12.
33. Dutoit T, Alard D, Frileux PN, Lambert J. Biodiversité et valeur agronomique des pelouses calcicoles : effets du pâturage ovin. *Fourrages* 1995 ; 142 : 145-58.
34. Lecomte T, Le Neveu C, Jauneau A. Restauration des biocénoses palustres par l'utilisation d'une race bovine ancienne (Highland Cattle) : cas de la réserve naturelle des Manneville (marais Vernier, Eure). *Bull Ecol* 1981 ; 12 : 225-47.
35. Jarrige R. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Versailles : INRA, 1988 ; 471 p.
36. Lambert J. *Modes opératoires : analyse des végétaux*. Michamps : Laboratoire d'écologie des prairies, 1992 ; 45 p.
37. Bridault A. Acquigny et la faune mésolithique. *Actes Mus Rouen* 1990 ; n° spécial : 66-9.
38. Habasque G. Les premiers troupeaux du Bassin parisien. *Actes Mus Rouen* 1990 ; n° spécial : 77-80.
39. Delisle L. *Études sur la condition de la classe agricole et l'état de l'agriculture en Normandie au Moyen Âge*. Brionne : Gérard Monfort, 1851 ; 758 p.
40. Chaline NJ. *La Haute-Normandie autrefois*. Le Coteau : Horvath, 1983 ; 237 p.
41. Dutoit T, Alard D. Mineral content and plant diversity in chalk grassland under different management : a case study in Normandy, France. In : West NE, ed. *Rangelands in a sustainable biosphere*. Denver : Society for Range Management, 1995 : 122-3.
42. Denudt G, Lambert J. Étude minérale de quelques plantes de prairies humides. *Coll Phyto* 1976 ; 5 : 353-8.
43. Audiot A. *Races d'hier pour l'élevage de demain*. Versailles : INRA, 1995 ; 129 p.
44. Smith CJ, Elston J, Bunting AH. The effects of cutting and fertilizer treatments on the yield and botanical composition of chalk turf. *Grass For Sci* 1971 ; 26 : 213-23.
45. Plantureux S, Bonischot R, Guckert A. Effets des techniques d'intensification sur l'évolution de la végétation des prairies permanentes lorraines. *Acta Oecol Appl* 1989 ; 8 : 229-46.
46. Dutoit T, Alard D. Mineral contents of chalk grasslands in relation with sheep grazing involved in conservation management systems. *Rev Ecol Terre et Vie* 1997 ; 52 : 9-20.
47. Roach A. Management of a regional sheep flock for chalk grassland grazing in the Chilterns. *Biol J Linn Soc* 1995 ; 56 (suppl.) : 45-6.
48. Treweek JR, Watt TA, Hamblen C. Integration of sheep production and nature conservation : experimental management. *J Env Manag* 1997 ; 50 : 193-210.
49. Hillegers HPM. Exozoöchor transport van diasporen door Mergellandshapen. *Natuurhistorisch Maandblad* 1985 ; 74 : 54-6.
50. Van Wieren SE. The potential role of large herbivores in nature conservation and extensive land use in Europe. *Biol J Linn Soc* 1995 ; 56 (suppl.) : 11-23.
51. Fisher S, Poschold P, Beinlich B. Experimental studies of the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *J Appl Ecol* 1997 ; 33 : 1206-22.
52. Chaïb J, Dutoit T. *Connaître et gérer les coteaux crayeux*. Rouen : Région Haute-Normandie/Conservatoire des sites naturels, 1997 ; 32 p.
53. Deffontaines JP. Bergers et troupeaux dans le parc des Écrins. *Cahiers Agricultures* 1992 ; 1 : 278-82.
54. Hubert B. Pastoralisme et territoire. Modélisation des pratiques d'utilisation. *Cahiers Agricultures* 1994 ; 3 : 9-22.
55. Wells TCE. *Chalk grasslands nature reserves and their management problems*. Huntingdon : Monks Wood Experimental Station/Nature Conservancy Council, 1965 ; 9 p.
56. Arlot C, Hesse J. Éléments pour une gestion d'un milieu calcicole de plaine : l'exemple de la réserve naturelle de la Grand-Pierre et de Vitain (Loir-et-Cher). *Bull Ecol* 1981 ; 12 : 249-94.

## Résumé

Depuis la fin des années 60, des systèmes de gestion conservatoire de la flore et de la faune sont mis en place un peu partout en Europe afin de préserver la richesse biologique des espaces naturels remarquables. Dans les réserves naturelles ou les parcs naturels régionaux, les outils d'intervention utilisés font appel à l'emploi de techniques agricoles comme le pâturage ou le fauchage. Aujourd'hui, il faut en outre prendre en compte le façonnement des paysages par les pratiques agricoles ainsi que les connaissances modernes sur la conduite et l'alimentation des troupeaux. La synthèse de résultats de recherches historiques et d'analyses fourragères menées sur les prairies humides et les pelouses sèches de la vallée de la Seine (France) montre que le retour au pâturage itinérant est une nécessité pour cette région, tant au niveau écologique qu'agronomique. Loin d'être marginal, ce type d'exploitation est actuellement repris dans diverses régions du Nord-Ouest de l'Europe, notamment dans le cadre de la mise en place des mesures agri-environnementales et du fonds de gestion de l'espace rural.