

UNIVERSITÉ DE LIMOGES



FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1996

Thèse n° 307/1

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE



présentée et soutenue publiquement

le 12 février 1996

par

Fabienne GUY

née le 26 janvier 1972 à Tulle (Corrèze)

ÉTUDE DE RELATIONS ENTRE LA VÉGÉTATION

ET LE MOLLUSQUE *Lymnaea truncatula* Müller

DANS LES JONCHAIES PRAIRIALES DE LA HAUTE-VIENNE

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Monsieur GHESTEM, Professeur Président
Madame VAREILLE-MOREL, Maître de Conférences Juge
Monsieur BOTINEAU, Maître de Conférences Juge
Monsieur DREYFUSS, Maître de Conférences Juge
Monsieur RONDELAUD, Maître de Conférences Juge

UNIVERSITÉ DE LIMOGES



FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1996

Thèse n° 307

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement

le 12 février 1996

par

Fabienne GUY

née le 26 janvier 1972 à Tulle (Corrèze)

ÉTUDE DE RELATIONS ENTRE LA VÉGÉTATION

ET LE MOLLUSQUE *Lymnaea truncatula* Müller

DANS LES JONCHAIES PRAIRIALES DE LA HAUTE-VIENNE

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Monsieur GHESTEM, Professeur Président
Madame VAREILLE-MOREL, Maître de Conférences Juge
Monsieur BOTINEAU, Maître de Conférences Juge
Monsieur DREYFUSS, Maître de Conférences Juge
Monsieur RONDELAUD, Maître de Conférences Juge



UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE PHARMACIE

DOYEN DE LA FACULTE: Monsieur le Professeur RABY Claude

ASSESEURS: Monsieur le Professeur GHESTEM Axel
Monsieur DREYFUSS Gilles - Maître de Conférences

PROFESSEURS:

BENEYTOUT Jean-Louis	BIOCHIMIE
BERNARD Michel	PHYSIQUE-BIOPHYSIQUE
BOSGIRAUD Claudine	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE PARASITOLOGIE
BROSSARD Claude	PHARMACOTECHNIE
BUXERAUD Jacques	CHIMIE ORGANIQUE CHIMIE THERAPEUTIQUE
CARDOT Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE
CHULIA Albert	PHARMACOGNOSIE
CHULIA Dominique	PHARMACOTECHNIE
DELAGE Christiane	CHIMIE GENERALE ET MINERALE
GHESTEM Axel	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE
HABRIOUX Gérard	BIOCHIMIE FONDAMENTALE
LACHATRE Gérard	TOXICOLOGIE
MOESCH Christian	HYGIENE
LOUDART Nicole	PHARMACODYNAMIE
RABY Claude	PHARMACIE CHIMIQUE ET CHIMIE ORGANIQUE

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

A notre Président de Thèse

Monsieur le Professeur A. GHESTEM,
Service de Botanique et de Cryptogamie,

*Nous sommes très sensible à l'honneur
que vous nous avez fait en acceptant
de présider ce Jury de soutenance.*

*Nous vous remercions pour les connaissances
que vous nous avez apportées tout au long
de notre cursus universitaire.*

A nos Examineurs,

Madame le Docteur C. VAREILLE-MOREL,
Maître de Conférences,

Service de Biologie Animale,
Faculté des Sciences de Limoges,

Monsieur le Dr. M. BOTINEAU,
Maître de Conférences,

Service de Botanique et de Cryptogamie,
Faculté de Pharmacie de Limoges,

Monsieur le Dr. G. DREYFUSS,
Maître de Conférences,

Service de Parasitologie,
Faculté de Pharmacie de Limoges,

Monsieur le Dr. D. RONDELAUD,
Maître de Conférences-Praticien Hospitalier,

Service d'Histologie,
Faculté de Médecine de Limoges,

*Nous vous sommes très reconnaissante
d'avoir accepté de juger ce travail.*

*Nous vous remercions pour votre aide,
vos conseils et vos critiques tout
au long de la réalisation de ce travail.*

Nous adressons nos remerciements respectueux à:

- Madame le Dr. DESCUBES-GOUILLY,
Maître de Conférences,

Service de Botanique et de Cryptogamie,
Faculté de Pharmacie de Limoges.

- Madame le Dr. DREYFUSS,
Maître de Conférences,

Service de Chimie Analytique et de Bromatologie,
Faculté de Pharmacie de Limoges,

- Messieurs les Dr. COUQUET et DUPRON,
Laboratoire Départemental d'Analyses Vétérinaires,
Département de la Haute-Vienne,

*pour leur aide bienveillante
et leur accueil dans leur Service.*



A toute ma famille,

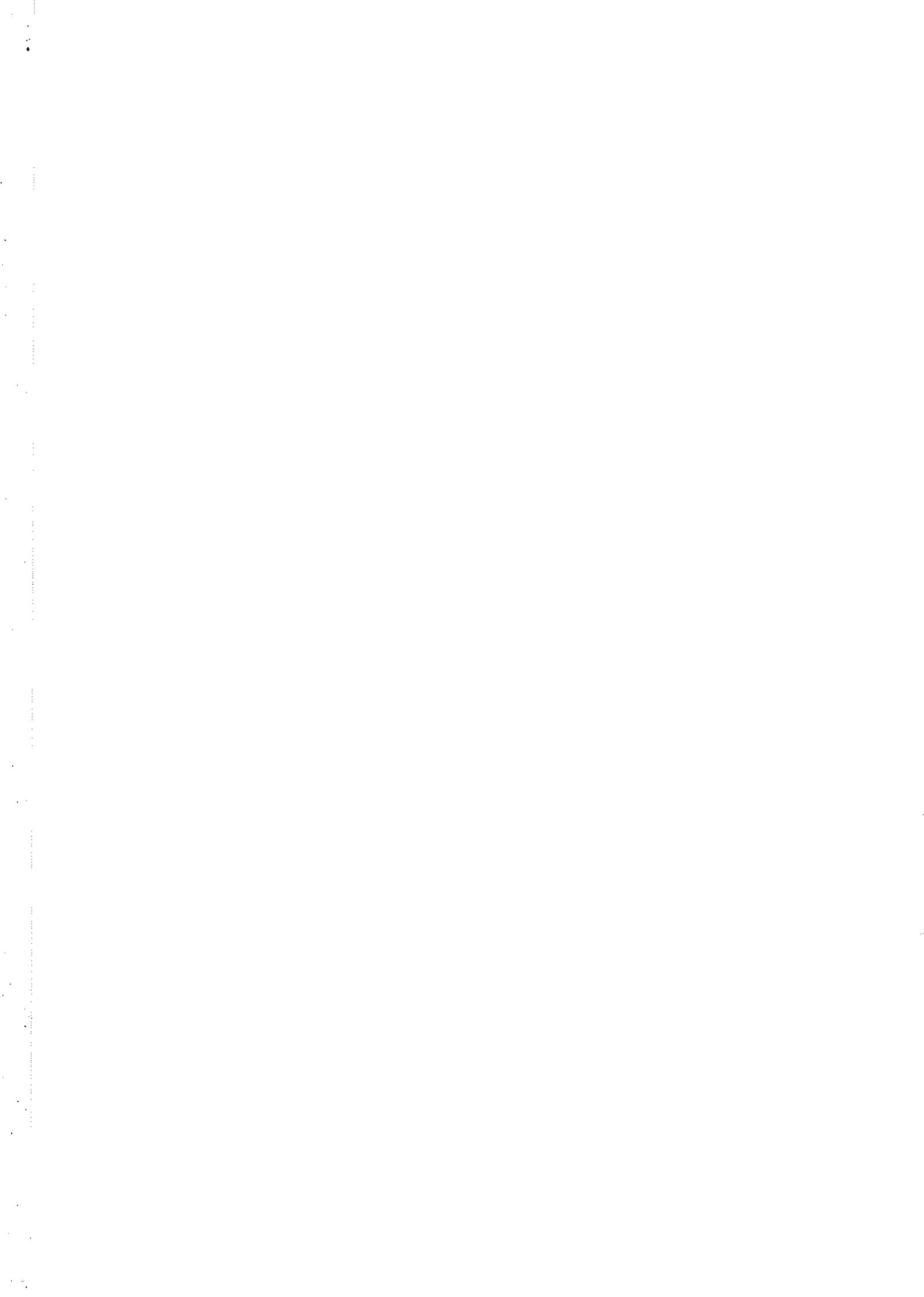
A mes amis,

A Stéphane.



SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE PREMIER: Les habitats de <i>Lymnaea truncatula</i> et leur végétation	4
I. - <i>Lymnaea truncatula</i> Müller	4
A. Présentation du mollusque	4
B. Distribution géographique de l'espèce	8
C. Données biologiques	10
1. Les générations annuelles de l'espèce	10
2. L'amphibiose	12
D. Son rôle dans le cycle biologique des Trématodes	13
1. Les Trématodes concernés par cette limnée	13
2. Cas de <i>Fasciola hepatica</i>	15
3. La multiplication des formes larvaires dans le mollusque	17
II. - Les habitats de la Limnée tronquée	19
A. Les divers types d'habitats	19
B. La malacofaune vivant dans ces prairies	21
C. Les facteurs qui interfèrent sur <i>L. truncatula</i> et ses habitats	26
1. Éléments agissant sur l'humidité	26
2. Éléments agissant sur les perturbations du sol	26



	Pages
III. - La végétation des habitats à Limnées tronquées	28
A. Les données bibliographiques avant 1983	28
B. Les habitats à limnées dans la Haute-Vienne	30
1. Les jonchaies hygro-mésophiles	30
2. Les autres formations végétales	32
C. Les variations en fonction des départements limitrophes	34
1. Données de la bibliographie	34
2. Données locales	34
IV. - Commentaires	35
CHAPITRE DEUXIÈME: Les stations d'étude	37
I. - Description sommaire des trois secteurs d'étude	37
A. Secteur de la Basse-Marche	37
B. Secteur des Monts d'Ambazac	39
C. Secteur des Plateaux de la Vienne	39
D. Quelques caractéristiques	39
II. - Les grands traits de ces secteurs	42
A. Le sous-sol	42
B. Les sols	45
C. Le climat	45
III. - Quelques considérations sur l'utilisation de ces prairies	47
CHAPITRE TROISIÈME: Matériel et méthodes	48
I. - Protocole d'étude	48
A. La végétation	48
B. Les limnées	50
C. L'eau des stations	50
II. - Méthodes	50
A. Pour la végétation	50
B. Pour les mollusques	52
III. - Les tableaux de relevés	52
A. Pour la végétation	52



	Pages
B. Pour les Limnées tronquées	53
B. Entre la végétation et la Limnée tronquée	53
IV. - Test statistique	53
CHAPITRE QUATRIÈME: La végétation	54
I. - Dans les jonchaies de la Basse-Marche	54
II. - Dans les jonchaies des Monts d'Ambazac	60
III. - Dans les jonchaies sur les Plateaux de la Vienne	63
IV. - Place de ces associations végétales dans la hiérarchie synsystématique des formations prairiales	64
CHAPITRE CINQUIÈME: Les limnées	66
I. - Données globales	66
A. Les effectifs de <i>L. truncatula</i>	66
B. Les autres limnées	68
C. Quelques caractéristiques des habitats	69
1. Le pH de l'eau	69
2. Le concentration en ions calcium	69
II. - Étude détaillée en fonction de quelques facteurs	70
A. Concentration en ions calcium dissous	70
B. Recouvrement végétal	70
C. État de la prairie	73
CHAPITRE SIXIÈME: Relations entre la végétation et la Limnée tronquée	74
I. - Les plantes dominantes	74
II. - Relations avec <i>L. truncatula</i>	76
A. Cas de <i>Juncus acutiflorus</i>	78
B. Cas de <i>Juncus effusus</i>	79
C. Cas de <i>Lotus uliginosus</i>	79
D. Interprétation statistique	80
CHAPITRE SEPTIÈME: Commentaires	81
I. - Synthèse	81



	Pages
A. La végétation	81
B. Les mollusques	82
C. Relations entre la Limnée tronquée et les plantes dominantes	82
II. - Discussion	82
A. La flore	82
B. Les Limnées tronquées	85
C. Relations entre les plantes dominantes et le mollusque	86
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES	88
BIBLIOGRAPHIE	90
ANNEXE	95

-oOo-



INTRODUCTION GÉNÉRALE

La distomatose à *Fasciola hepatica* est une parasitose qui touche l'homme et de nombreux Mammifères. Pour que le cycle évolutif de ce parasite soit complet, il est nécessaire qu'un mollusque amphibie ou aquatique joue le rôle d'hôte intermédiaire en assurant le développement des formes larvaires. L'espèce la plus fréquemment citée dans l'Europe de l'Ouest est la Limnée tronquée (*Lymnaea truncatula* Müller).

Depuis le Moyen Age, de BRIE (*in* EUZEBY, 1971) signale que certaines prairies possédant *Ranunculus flammula* ou d'autres Renoncules étaient dangereuses pour les moutons. Cet auteur pensait même que la distomatose était provoquée par l'ingestion de ces plantes. Cette supposition a disparu à l'heure actuelle (revue d'EUZEBY, 1971) mais il reste cependant le fait que les habitats de la Limnée tronquée peuvent se reconnaître à la présence de plantes caractéristiques, indiquant que les conditions du milieu sont suffisantes pour permettre le développement d'une population animale. Ces plantes sont appelées "indicatrices".

Plusieurs auteurs ont fourni dans leurs travaux une liste des espèces indicatrices. PATZER (1927), MEHL (1932), ROBERTS (1950) entre autres signalent que *Ranunculus flammula*, *Veronica beccabunga*, ... indiquent la présence éventuelle d'un habitat à limnées. Une étude complète a été faite par OVER (1967) dans les Pays-Bas mais ces travaux sont difficilement transposables aux autres zones tempérées car une partie des relevés concernent des habitats à limnées situés sur les polders.

Dans la région du Limousin, des études sur la Limnée tronquée et les plantes indicatrices ont été également réalisées en utilisant la technique phytosociologique pour faire l'inventaire des formations hygrophiles prairiales (GHESTEM *et al.*, 1974; JOURDIN *et al.*, 1985; GAULTIER *et al.*, 1993, 1994). Ces travaux montrent la fréquence de *Juncus acutiflorus*, de *J. effusus*, de *Lotus uliginosus* ou de *Myosotis palustris* dans les gîtes à limnées, situés dans le Nord-ouest de la Haute-Vienne. Mais cette méthode a le désagrément d'être une technique "lourde" et la comparaison des plantes dominantes par rapport à l'abondance des mollusques locaux n'est pas toujours aisée.

L'examen des travaux réalisés dans le cadre du Limousin montre que ces plantes indicatrices sont également des espèces qui dominent par leur abondance dans les jonchaies prairiales. Nous nous sommes ainsi demandé si l'inventaire des espèces dominantes ne serait pas suffisant pour dresser la liste des plantes indicatrices et, par suite, celle des gîtes à limnées lorsque l'on prospecte une région déterminée. C'est dans cet état d'esprit que nous avons débuté nos recherches avec la problématique suivante:

- Quelles sont les plantes "indicatrices" que l'on peut rencontrer dans les habitats de la Limnée tronquée sur les prairies marécageuses du Limousin lorsqu'on s'intéresse seulement aux plantes dominantes ?

- Existe-t-il une relation fiable entre la présence de ces plantes indicatrices et l'abondance de la Limnée tronquée dans les mêmes habitats ?

Pour répondre à ces deux questions, nous avons procédé à des investigations sur le terrain en prospectant des habitats à limnées dans le département de la Haute-Vienne et en déterminant les plantes dominantes dans les formations végétales qui recouvrent ces gîtes.

Les résultats de ces observations sont rassemblés dans ce mémoire de thèse. Ils sont présentés selon le plan suivant:

- Le chapitre premier est consacré à des rappels sur la Limnée tronquée, ses habitats et la végétation de ces derniers.

- Le chapitre deuxième présente les stations d'étude avec leurs caractéristiques géologiques, pédologiques et climatologiques.



- Le chapitre troisième décrit le protocole des observations, les techniques utilisées et les tableaux dont nous nous sommes servi au cours de nos recherches.

- Le chapitre quatrième traite des plantes indicatrices qui dominent dans les gîtes étudiés.

- Le chapitre cinquième expose les relations entre ces espèces et l'abondance des Limnées tronquées.

- Enfin, le dernier chapitre est consacré à des commentaires sur nos résultats par rapport aux données de la littérature.

Deux annexes figurent à la fin de ce mémoire. La première recense les stations d'étude en fonction de leur localisation géographique et d'un certain nombre de caractéristiques physiques. La seconde présente les résultats bruts sur l'abondance des limnées dans ces gîtes.

LES HABITATS DE *Lymnaea truncatula* ET LEUR VÉGÉTATION.

Le but de ce chapitre est de rappeler quelques notions sur le mollusque, ses habitats et leur végétation. Ces données nous paraissent utiles en raison des termes techniques ou scientifiques que nous utiliserons dans la suite de notre exposé.

Le mollusque, sa biologie et son rôle comme hôte intermédiaire dans le cycle de *F. hepatica* sont présentés dans le premier paragraphe. Le second traite des différents types d'habitat pour cette espèce. La troisième subdivision regroupe les données de la littérature sur la végétation de ces gîtes et les plantes indicatrices. Des commentaires sur ce sujet constituent le dernier temps de ce chapitre.

I. - *Lymnaea truncatula* Müller.

A. PRÉSENTATION DU MOLLUSQUE.

Comme toute espèce animale, cette limnée occupe une place dans la systématique. GRASSÉ (1968) la place dans l'embranchement des Mollusques.

Si l'on considère les unités systématiques inférieures, elle fait également partie de la classe des Gastéropodes, puis à un niveau inférieur de la sous-classe des Pulmonés car elle

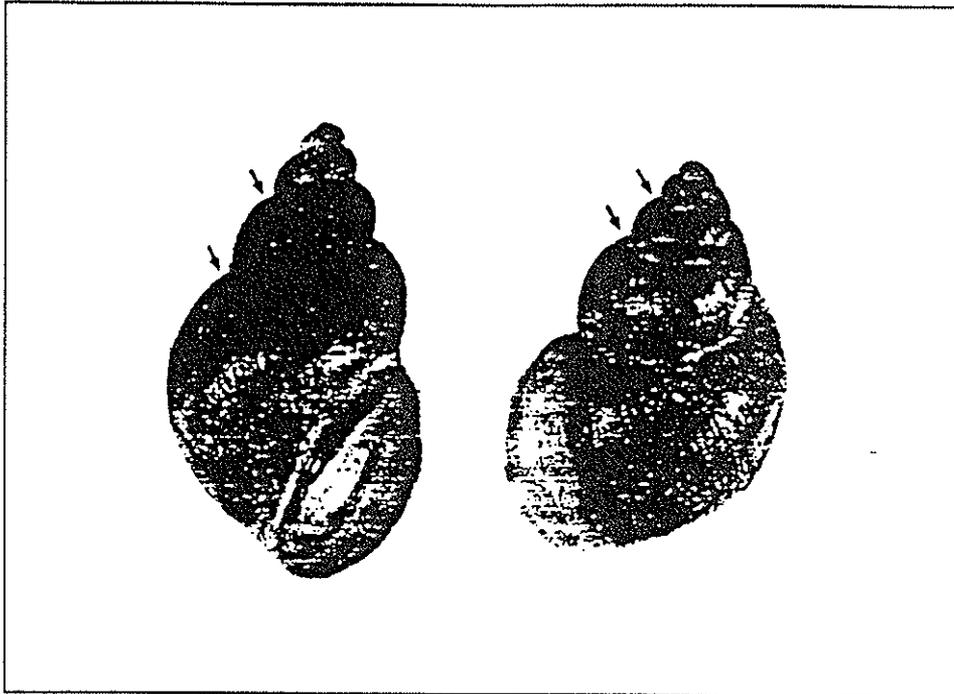


Figure 1.

Morphologie de la coquille chez *L. truncatula*:

- Face inférieure (n° 1).

- Face supérieure (n° 2).

Les flèches indiquent les "marches d'escalier" sur la spire.

Exemplaire récolté dans une prairie marécageuse,
au Treuil, Limoges-Landouge (Haute-Vienne).

Hauteur de la coquille: 8 mm.

possède un poumon qui lui permet une respiration aérienne. A un niveau encore plus bas, la limnée entre dans l'ordre des Basommatophores et dans la famille des *Lymnaeidae*. Enfin, c'est une espèce du genre *Lymnaea* et son nom scientifique est *L. truncatula* Müller 1774.

L'examen de la littérature sur cette limnée révèle que certains auteurs la désignent encore par le nom du sous-genre *Galba* (GERMAIN, 1931).

La figure 1 présente la morphologie de la coquille, vue par la face supérieure et par la face inférieure. L'examen de ces photographies montre plusieurs caractéristiques:

- L'ouverture de la coquille (A) se situe à droite: il s'agit d'une espèce dextre. La photographie révèle aussi que la forme générale est ovoïde et légèrement ventrue.
- Sur la photographie B, on constate que la coquille est constituée de 5 ou 6 tours qui sont décalés les uns par rapport aux autres. EUZEBY (1971) parle de spire (ensemble de tours constituant la coquille) disposée en "marches d'escalier" (flèches). Le dernier tour de cette spire est le plus renflé et constitue les deux tiers environ de la coquille.
- Il existe une corrélation entre la hauteur de l'ouverture et la taille de la limnée (12 mm au maximum). La première dimension est toujours inférieure à la moitié de la hauteur totale.

D'autres caractéristiques ont été décrites par les auteurs. EUZEBY (1971) cite des stries longitudinales, serrées à la surface externe du test. Ce dernier est habituellement de couleur fauve ou grisâtre mais il peut être recouvert d'un enduit noirâtre, blanchâtre ou roux selon le milieu où vit l'animal.

L'espèce présente des variations de hauteur selon la nature du sous-sol. C'est ainsi que dans les régions siliceuses, l'adulte a souvent une taille inférieure à 8 mm (TAYLOR, 1965; DREYFUSS, 1994). Ces fluctuations sont à l'origine d'un certain nombre de morphotypes voisins que certains descripteurs ont identifié comme des variétés ou encore comme des espèces voisines. C'est le cas de *L. montana* Bourguignat que GERMAIN rapporte dans sa revue de 1931. Mais toutes ces variantes sont, à l'heure actuelle, rassemblées dans l'espèce *truncatula* par HUBENDICK (1951) car la dissection des *genitalia* montre peu de différences entre ces morphotypes.

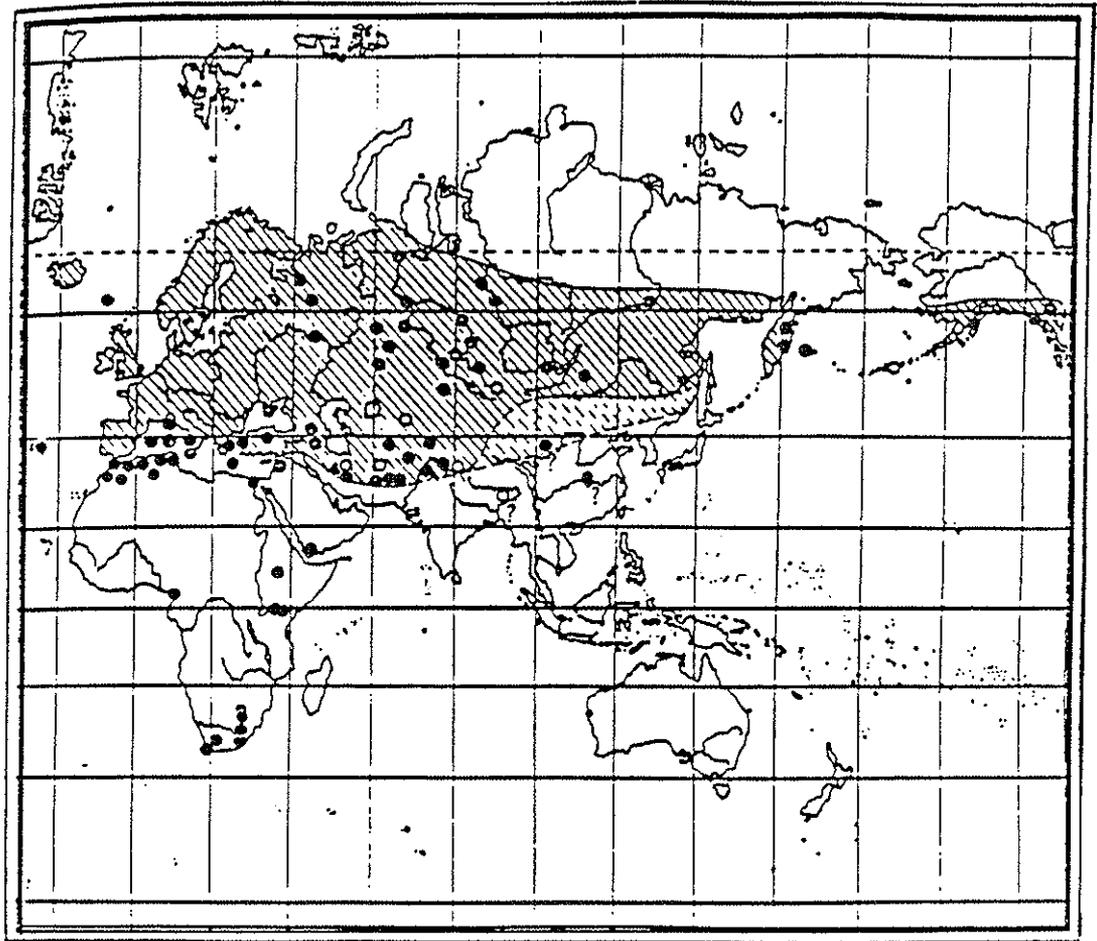


Figure 2.
 La distribution géographique de *L. truncatula*
 (d'après les données d'HUBENDICK, 1951).
 Les hachurés indiquent les pays où l'espèce est présente
 en de nombreux points tandis que les points correspondent
 à des stations où l'espèce a été recensée.

B. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DE L'ESPÈCE.

L'examen de la littérature montre que la Limnée tronquée a été citée par de nombreux auteurs sur plusieurs continents mais peu de travaux font état d'une carte de répartition pour ce mollusque. HUBENDICK a recensé le premier la distribution de cette espèce sur les cinq continents et nous présentons sur la figure 2 le document qu'il a fourni dans sa monographie de 1951.

L'examen de cette carte peut être résumé sur le tableau ci-dessous:

Continent	Distribution	Observations
Europe	Dans tous les pays.	Présente dans la plupart des îles comme les Açores ou les Iles Féroé.
Asie	Sur une large bande médiane depuis la Russie jusqu'au Japon.	Absente du Nord de la Sibérie et des zones tropicales.
Afrique	En taches avec de nombreuses stations dans le Maghreb.	A une altitude élevée dans les zones tropicales.
Amérique	Canada et Alaska. Parfois citée en Amérique Centrale.	Problème d'identité entre la Limnée tronquée et <i>L. cubensis</i> .
Océanie	Absente	-

Si l'on considère les stations à limnées situées sur le territoire français, on constate que le mollusque est présent dans tous les départements à l'exception de ceux constituant la région Provence-Côte d'Azur où l'espèce est moins fréquente.

La limnée fréquente les chaînes de montagne. Plusieurs auteurs ont ainsi cité cette espèce à une altitude:

- qui se distribue entre 1.400 et 2.200 m dans les Pyrénées-Orientales (COMBES, 1968). MAGE (1988) a retrouvé cette limnée dans la Cerdagne à plus de 2.000 m d'altitude.
- à 1.400 m dans le Jura et jusqu'à 2.600 m dans les Alpes (GERMAIN, 1931).

Dans la région du Limousin, la limnée se rencontre dans de nombreux biotopes situés entre 321 et 726 m d'altitude.

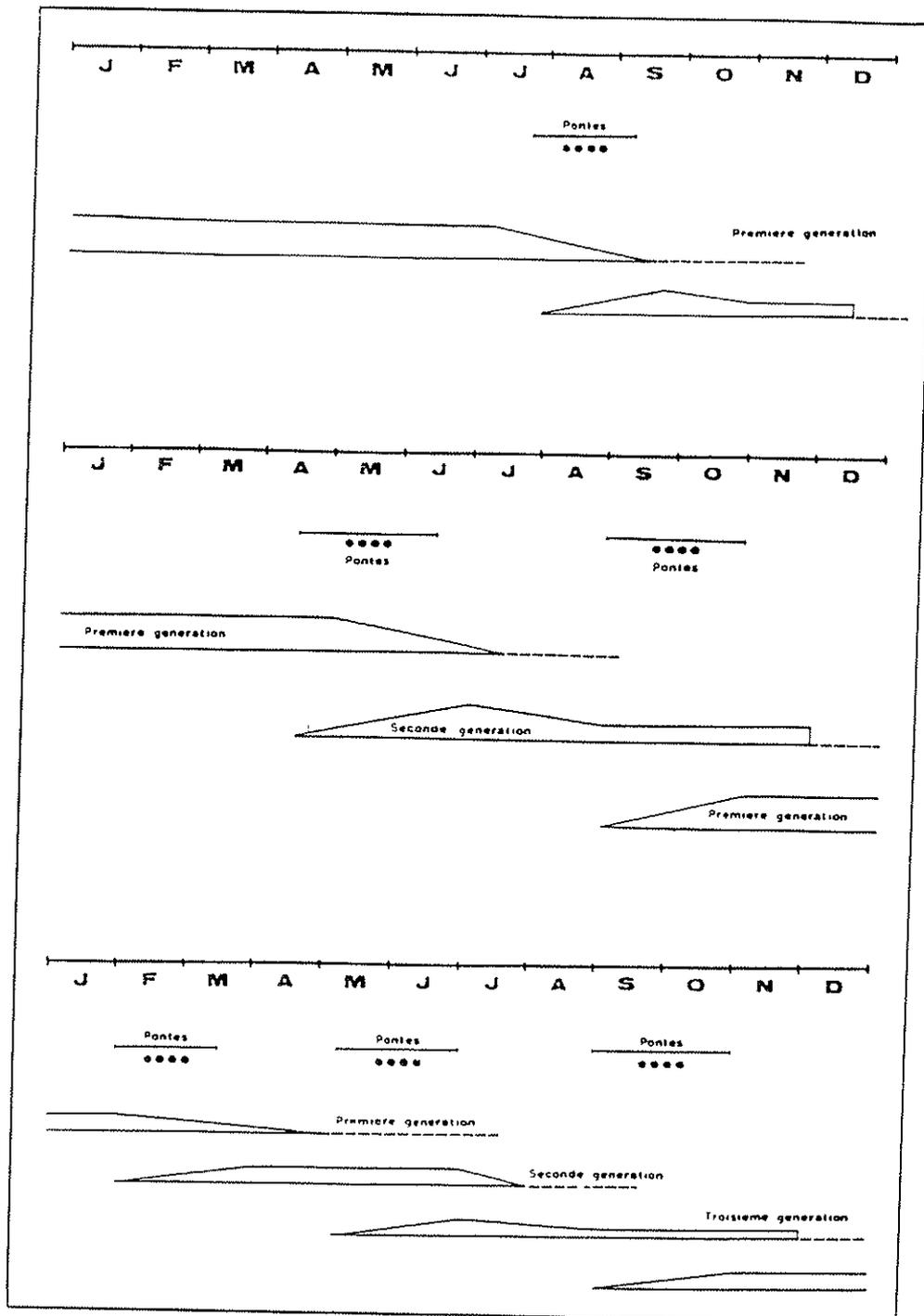


Figure 3.
 Les générations annuelles de *L. truncatula*:
 (d'après RONDELAUD et MAGE, 1988, 1992).

C. DONNÉES BIOLOGIQUES.

Nous nous sommes limité dans ce paragraphe à décrire les trois types de générations annuelles que peut présenter l'espèce dans notre région et à rappeler des notions sommaires sur l'amphibiose car le mollusque est capable de vivre dans un milieu aquatique comme sur les zones émergées.

1. Les générations annuelles de l'espèce.

La Limnée tronquée de plaine présente souvent deux générations annuelles mais au cours de certaines années très humides, il peut en exister trois. Si l'habitat du mollusque se situe en altitude, ce nombre peut se réduire à une seule génération par année.

Nous avons transcrit sur la figure 3 les trois possibilités en fonction des mois de l'année. Nous y avons indiqué également les périodes de ponte.

- 1) Schéma à une seule génération.

Les pontes sont déposées à la fin de juillet et en août. Il en sort des juvéniles qui subissent les conditions hivernales à partir de septembre ou d'octobre (selon l'altitude) et reprennent leur vie active à la fin mai-début juin. Ces individus deviennent adultes à la fin juin et meurent, après avoir pondu, au début de septembre. Cette génération unique a été décrite par RONDELAUD et MAGE (1992) dans un habitat de la Creuse, situé à 600 m d'altitude.

- 2) Schéma à deux générations.

Les mollusques qui survivent aux conditions hivernales constituent la première génération (d'hiver). Ces limnées pondent de la mi-avril à la mi-mai et meurent par la suite jusqu'au mois de juillet.

Les descendants issus de ces oeufs forment la génération d'été qui se met en jeûne lors de l'assèchement estival des habitats et dépose ses pontes en septembre-octobre lorsque les gîtes seront à nouveau immergés. Les adultes meurent dans les jours qui suivent les premières pluies post-estivales.

Les nouveau-nés issus de ces oeufs redonnent alors une nouvelle génération d'hiver.

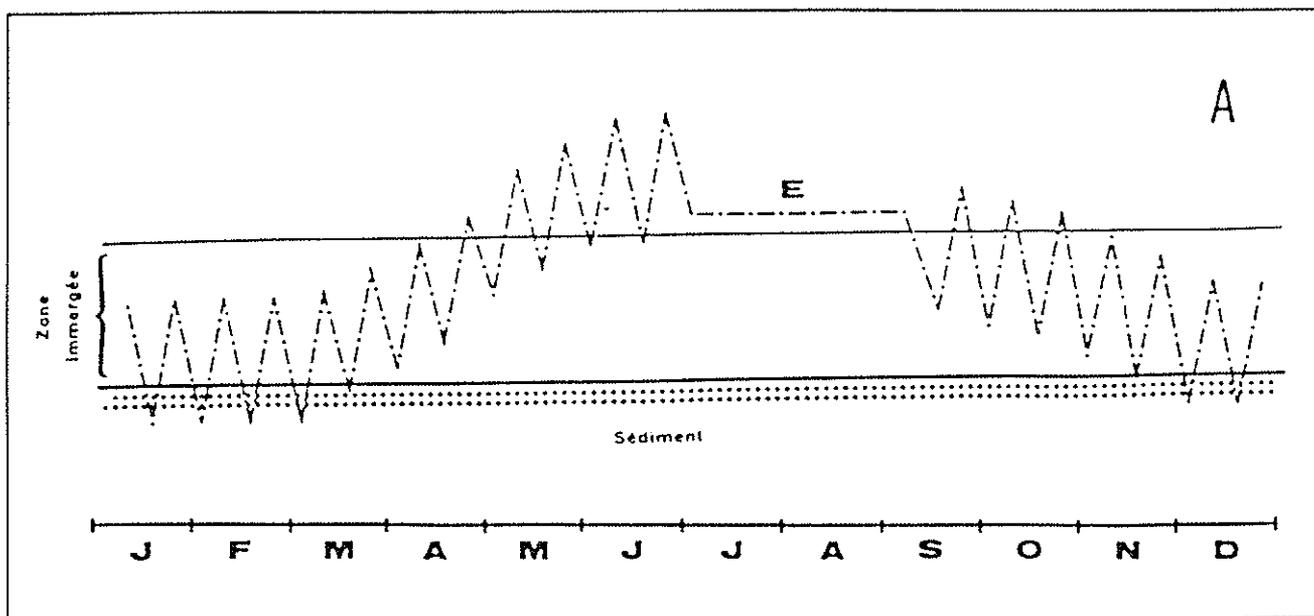


Figure 4.
 Les déplacements de *L. truncatula* entre le milieu immergé
 et les zones émergées au cours de l'année
 (RONDELAUD et MAGE, 1988).

- 3) Schéma à trois générations.

Si le mois de février est suffisamment humide et doux, une troisième génération s'ajoute aux deux précédentes. La figure 3 montre que les mollusques transhivernants pondent en février. Leurs descendants croissent en mars-avril et déposent leur oeufs en mai.

Cette génération de printemps est donc plus rare et se rencontre surtout lors des "années à douve". Les deux générations qui se succèdent de février à juin et l'absence de facteurs climatiques limitants se traduisent par l'infestation de nombreux mollusques et, par suite, de nombreux bovins et ovins.

2. L'amphibiose.

Par ce terme, on considère l'aptitude d'une espèce à s'immerger ou à s'émerger du milieu aquatique. Ce processus est largement répandu dans le monde animal et l'un des exemples les plus connus est celui des Batraciens.

Si l'on revient à la Limnée tronquée, on sait depuis longtemps qu'elle est l'espèce la plus amphibie du genre (HUBENDICK, 1951).

La figure 4 montre les déplacements de *L. truncatula* entre le milieu immergé et les zones émergées par rapport aux mois de l'année. De ce schéma, découle la présence d'un rythme saisonnier que nous pouvons commenter comme suit:

- Durant les mois d'hiver, le mollusque effectue ses déplacements dans la zone immergée et passe la nuit dans le sédiment superficiel en s'enterrant partiellement.

- Au printemps, la limnée effectue des sorties de plus en plus longues sur les zones émergées. Il en résulte une traduction au niveau du repos nocturne qui s'effectue en avril-mai dans l'eau sans enfouissement, et en juin sur les zones émergées.

- En été, le dessèchement du milieu contraint l'animal à se rétracter dans sa coquille et à se fixer sur une plante ou le sédiment. Cette estivation de la limnée se produit donc à l'air libre.

- En automne, le retour des pluies marque la reprise de l'activité pour le mollusque, lequel effectue des séjours en milieu immergé sur des périodes de plus en plus longues.



Le comportement de l'animal au cours de la journée n'a été étudié qu'en période de vie active par RONDELAUD (1978). La limnée est alors souvent sur les zones émergées. D'après cet auteur, le mollusque effectue son repos nocturne à 4 ou 5 cm de hauteur par rapport à la surface de l'eau. A l'aube, l'animal reprend ses déplacements qui se déroulent le plus souvent dans la bande émergée humide qui longe l'eau stagnante. Il peut même s'immerger sur de courtes durées, parfois suivies d'un bref repos diurne en zone émergée.

L'activité de l'animal lors des conditions hivernales, dans les semaines qui précèdent l'assèchement estival des habitats ou encore lors de la ré-inondation de ces derniers en septembre n'a pas, à notre connaissance, fait l'objet d'une étude détaillée. Tout au plus, sait-on que la recherche des partenaires sexuels s'effectue à l'aube ou au crépuscule par une nage à la surface de l'eau (RONDELAUD, communication personnelle).

D. SON ROLE DANS LE CYCLE BIOLOGIQUE DES TRÉMATODES.

La limnée intervient dans le cycle de ces parasites en assurant le développement des formes larvaires. La plupart de ces Trématodes ont donc besoin de deux hôtes au moins, l'un définitif assurant la croissance du parasite adulte, l'autre intermédiaire (le mollusque).

1. Les Trématodes concernés par cette limnée.

La liste de ces parasites est encore assez mal connue dans le cas de *L. truncatula*. Si l'on se réfère aux travaux qui ont été réalisés dans l'Europe de l'Ouest, on sait à l'heure actuelle que la Limnée tronquée peut assurer le développement:

- de *Fasciola hepatica* Linné. Ce Ver se développe dans le foie de nombreux Mammifères, surtout herbivores.

- de *Paramphistomum daubneyi* Dinnik. Ce parasite se rencontre en assez grande abondance dans le rumen des bovins lors de leur abattage.

- d'*Haplometra cylindracea* Zeder. Cette espèce se rencontre dans la trachée et le poumon de Grenouilles comme *Rana temporaria* (Grenouille rousse).

- de *Notocotylus* sp. Les espèces de ce genre colonisent le tube digestif d'Oiseaux granivores.

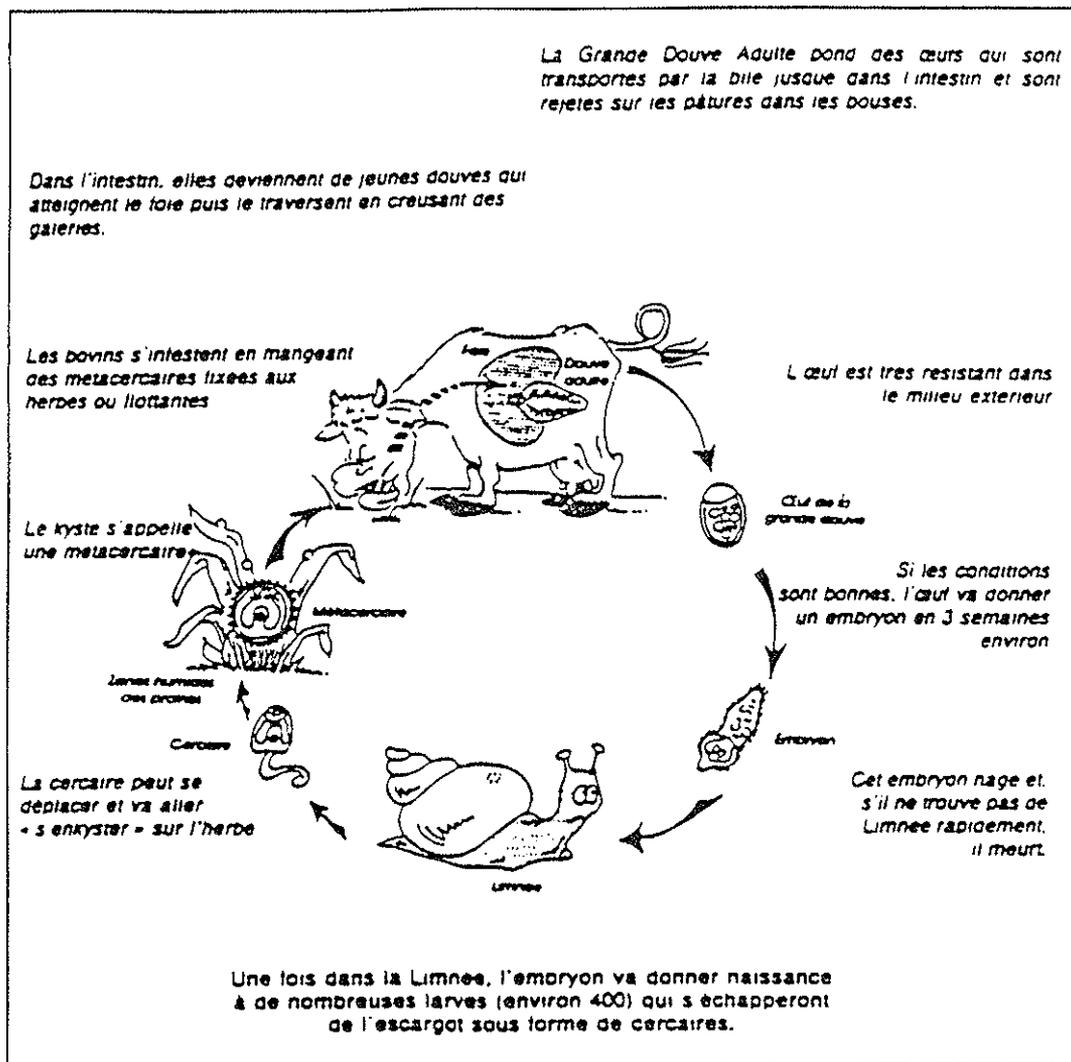


Figure 5.
Le cycle évolutif de *F. hepatica*
(d'après le GROUPEMENT DE DÉFENSE SANITAIRE DE L'ORNE, 1991,
sur une note de vulgarisation).

2. Cas de *Fasciola hepatica*.

Le cycle (figure 5) est dihéteroxyène et comporte quatre phases:

- a) Premier temps: l'infestation de l'hôte définitif.

Le Mammifère s'infeste en ingérant des métacercaires fixées aux végétaux ou des kystes flottants contenus dans son eau de boisson. Dès que les parasites sont dans l'estomac, ils se désenkystent et migrent jusqu'au foie par voie directe ou indirecte. Les douvules effectuent des pérégrinations dans le parenchyme hépatique pendant 6 à 8 semaines et s'installent dans les canaux biliaires où elles terminent leur maturation. Les vers adultes pondent des oeufs qui sont éliminés avec la bile dans le tractus intestinal, puis à l'extérieur avec les matières fécales.

- b) Deuxième temps: le devenir des oeufs.

Ils doivent trouver un milieu humide pour continuer leur développement. Ils subissent alors une incubation de durée variable selon la température et le degré hygrométrique. Quand les conditions sont favorables, ils éclosent et libèrent des miracidiums ciliés qui sont capables de nager dans l'eau. Il faut que ces larves rencontrent un mollusque hôte pour qu'elles puissent continuer leur vie, sinon elles meurent.

- c) Troisième temps: l'infestation de l'hôte intermédiaire.

En présence de la limnée, le miracidium y pénètre et poursuit son développement en se transformant en sporocyste. Ce dernier donne naissance à la première génération de rédies. Deux autres générations au moins se succèdent dans le corps du mollusque. Toutes ces générations, à l'exception de la première rédie de première génération, forment des cercaires qui deviennent indépendantes dans le corps du mollusque.

- d) Quatrième temps: les émissions cercariennes et la formation des métacercaires.

Après leur sortie dans le milieu extérieur, les cercaires nagent pendant 5 à 10 minutes et se fixent sur une plante immergée ou sur le sol en se transformant en métacercaire fixée. Certaines forment des kystes flottants qui peuvent rester à la surface d'une eau stagnante pendant 3 mois et plus mais tombent rapidement sur le fond lors d'un transport en eau courante (ESCLAIRE *et al.*, 1989; VAREILLE-MOREL *et al.*, 1993). La métacercaire est la forme infestante pour l'hôte définitif.

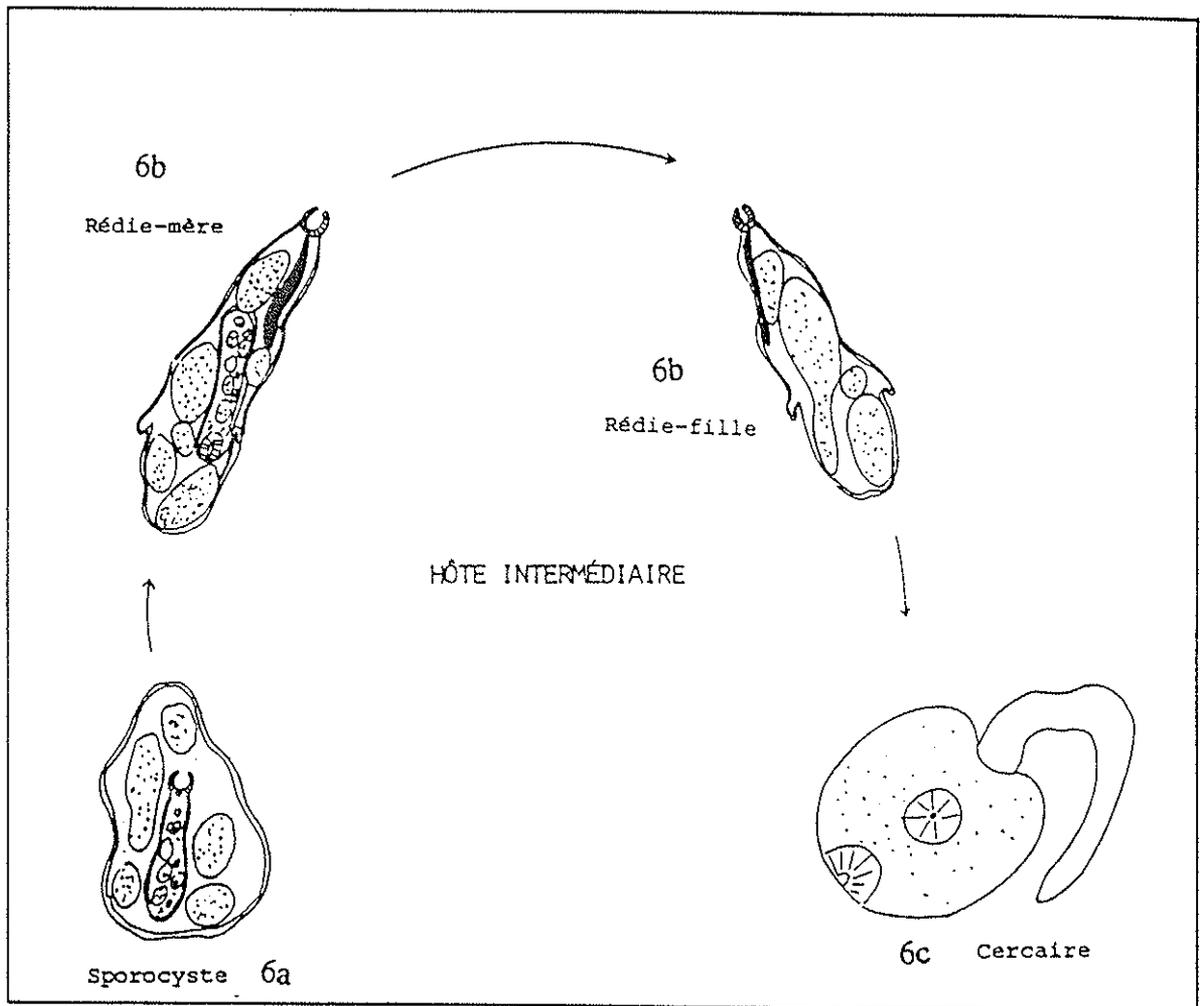


Figure 6.
 Les formes larvaires de *F. hepatica*:
 sporocyste (6a), rédie (6b), cercaire (6c).
 d'après EUZEBY, 1971, modifié par RONDELAUD, 1978.

3. La multiplication des formes larvaires dans le mollusque.

La Limnée tronquée héberge trois stades larvaires. Ceux-ci sont représentés sur la figure 6.

- a) Le sporocyste.

Il résulte de la transformation du miracidium après la pénétration de ce dernier dans la limnée. De forme ovoïde et de petite taille (200 à 500 μm), il possède des cellules germinales internes qui se multiplient pour former des morulas, puis des rédies.

Le sporocyste migre dans le corps du mollusque par le système hémolymphatique et laisse des traces de son passage en créant des lacunes ou des tunnels qui sont souvent localisés sous le manteau. Ses déplacements peuvent durer 5 jours jusqu'à ce qu'il trouve un site favorable pour son développement ultérieur. Ce lieu est souvent la région réno-péricardique.

- b) La rédie.

Elle concerne trois générations que l'on peut identifier sur le tableau ci-dessous:

Génération	Origine	Nombre	Observations
Première	Sporocyste	9 à 10	La première rédie ne forme que des rédies filles.
Seconde	Génération 1		Elles constituent:
	- première rédie. - autres rédies.	15 à 16 2 à 3	- la première cohorte, - la seconde cohorte.
Troisième	Génération 2:		Elles représentent:
	- première cohorte - deuxième cohorte	4 à 5 ?	- la première cohorte, - la seconde cohorte.

Toutes les rédies, sauf la première rédie de génération 1, forment le stade suivant.

- c) La cercaire.

Elle correspond à l'évolution terminale des masses germinatives contenues dans la rédie. Les cellules cystogènes présentes dans son corps commencent à sécréter une enveloppe protectrice externe qui servira pour former la couche la plus externe du kyste métacercarien.

Les cercaires deviennent indépendantes dans le corps du mollusque et s'accumulent en nombre avant d'être émises dans le milieu extérieur.



Planche A.
Deux types de gîtes pour *L. truncatula*
dans la région du Limousin:
- Prairie de fond de vallée (n° 1).
- Jonchaie de pente (n° 2).
Originaux.

II. - LES HABITATS DE LA LIMNÉE TRONQUÉE.

A. LES DIVERS TYPES D'HABITATS.

Par gîte, on considère tous les milieux où le mollusque peut vivre. Ces derniers sont donc nombreux et TAYLOR (1965) cite, entre autres, les prairies marécageuses, les fossés de routes, les zones à empreintes, ...

Si l'on considère les seuls départements du Limousin, on peut rencontrer quatre types d'habitats (RONDELAUD, 1978; MAGE et RONDELAUD, 1991):

- les prairies de fond de vallée. Comme leur nom l'indique, elles occupent la partie la plus déclive de vallons ou de cuvettes. Leur superficie dépend donc de leur localisation géographique. Dans ces gîtes, les limnées se situent généralement à l'extrémité distale des rigoles de drainage superficiel ou d'écoulement naturel de l'eau.

- les jonchaies de pente. Elles sont nombreuses car elles se situent à l'émergence de sources à flanc de coteau. De superficie réduite, elles n'ont souvent qu'une superficie de 10 m² ou moins. La population de *L. truncatula* est souvent réduite en effectifs.

- les empreintes de sabots de bovins. Elles se situent souvent dans les zones de passage entre deux parcelles. Il s'agit par excellence d'un milieu temporaire et la colonie de limnées est souvent pauvre en individus.

- les berges de rivière. Le mollusque se rencontre sur les rives tout au long du cours d'eau. Leurs colonies sont immergées en hiver mais s'émergent pendant les mois d'été lorsque l'eau baisse.

A l'exception de ce dernier type de gîtes, les facteurs qui modulent la densité des mollusques dans une station sont l'excès d'humidité et les perturbations de toutes sortes que le sol peut subir (MOENS, 1991).

EUZEBY (1971) reconnaît, en plus, deux zones dans chaque gîte:

- la zone réservoir. Les conditions hydriques sont suffisantes pour permettre la survie d'un certain nombre de limnées, quelles que soient les conditions climatiques.

- la zone temporaire. Elle n'est colonisée que lors des "années à douve" lorsque le mois de février est clément. Elle est donc moins fréquentée.



Contingent	Espèces caractéristiques	Espèces compagnes	Observations
Aquatique	<i>Lymnaea glabra</i> , <i>Lymnaea truncatula</i> , <i>Pisidium casertanum</i>	<i>Lymnaea palustris</i> , <i>Physa acuta</i> , <i>Planorbis leucostoma</i> ,	<i>Pisidium casertanum</i> est un Bivalve qui vit enfoui dans le sédiment superficiel.
Hygrophile	<i>Succinea putris</i> , <i>Zonitoides nitidus</i> .	<i>Deroceras laeve</i> , <i>Deroceras reticulatum</i> , <i>Succinea oblonga</i> , <i>Vertigo pygmaea</i> , <i>Vitrea crystallina</i> .	<i>Zonitoides nitidus</i> est un mollusque prédateur qui consomme la plupart des autres espèces.
Mésophile	<i>Cochlicopa lubrica</i>	<i>Aegopinella nitidula</i> , <i>Discus rotundatus</i> , <i>Ena obscura</i> , <i>Euconulus fulvus</i> , <i>Nesovitrea hammonis</i> , <i>Trichia hispida</i> , <i>Vallonia pulchella</i> .	<i>Cochlicopa lubrica</i> est l'hôte intermédiaire de la Petite Douve (<i>Dicrocoelium lanceolatum</i>) dans le Limousin.
De haies et indifférent	<i>Arion ater rufus</i>	<i>Cepaea nemoralis</i> , <i>Clausilia nigricans</i> .	Ces espèces sont peu fréquentes.

Tableau I.
Composition et structure du peuplement malacologique présent dans les prairies marécageuses sur sol acide.
(d'après BADIE et RONDELAUD, 1979, modifié par DELSAHUT, 1995).

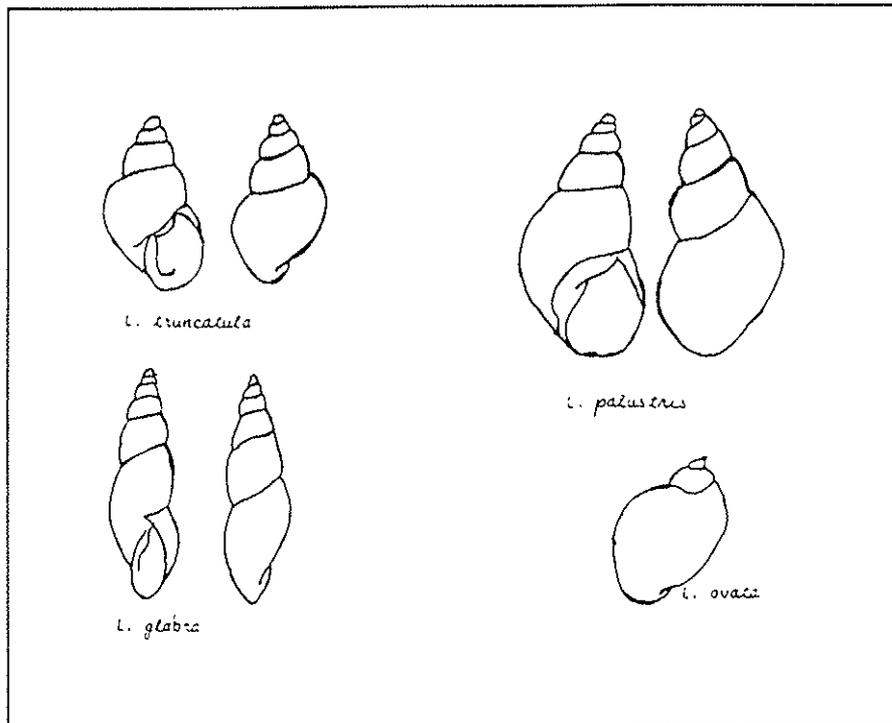


Figure 7.
Les mollusques qui vivent dans les prairies marécageuses sur sol acide.
Représentation schématisée de leurs coquilles
(d'après GERMAIN, 1930/1931; POSTAL, 1984).

B. LA MALACOFAUNE VIVANT DANS CES PRAIRIES.

Le tableau I nous indique la composition du peuplement malacologique dans les prairies marécageuses sur sol acide. La figure 7 montre une représentation schématique des coquilles.

On peut constater l'existence de quatre groupes écologiques:

- 1) Contingent des espèces aquatiques.

Trois d'entre elles sont caractéristiques. Les deux limnées, *L. glabra* et *L. truncatula*, possèdent un certain degré d'amphibiose et sont capables de survivre au dessèchement estival des habitats. La pisidie vit enfouie dans le sédiment superficiel, à une profondeur de 1 à 2 cm et ses effectifs sont parfois importants.

- 2) Mollusques hygrophiles.

Deux espèces sont caractéristiques: *Succinea putris* et le prédateur *Zonitoides nitidus* auxquelles il faut ajouter les deux limaces (*Deroceras*) dans certaines prairies. *S. putris* domine dans les prairies de fond de vallée comme *Z. nitidus* qui vit aux dépens des autres espèces en les attaquant et en les consommant en juin-juillet. Les deux limaces sont spécifiques de certains milieux, *D. laeve* dans les tourbières, *D. reticulatum* dans les prairies permanentes qui bordent des champs cultivés (GAULTIER, 1994; FARGE, 1995).

- Espèces mésophiles.

La plus caractéristique est *Cochlicopa lubrica* qui est fréquente dans les jonchaies de pente, moins fréquente dans les prairies de vallée et assez rare sur les berges de rivière. Un cortège d'autres espèces l'accompagne mais les seules qui présentent des variations intéressantes sont *Nesovitrea hammonis* et *Vallonia pulchella*.

- Contingent des haies et indifférent.

Ce groupe comprend moins d'espèces que le précédent. Sur les trois mollusques qui le composent, *Arion ater rufus* est le plus caractéristique tandis que les deux autres sont des espèces compagnes. Une mention particulière doit être faite pour *A. a. rufus* qui effectue des migrations dans les zones mésophiles et hygrophiles des prairies au cours de l'année pour accomplir son cycle biologique.

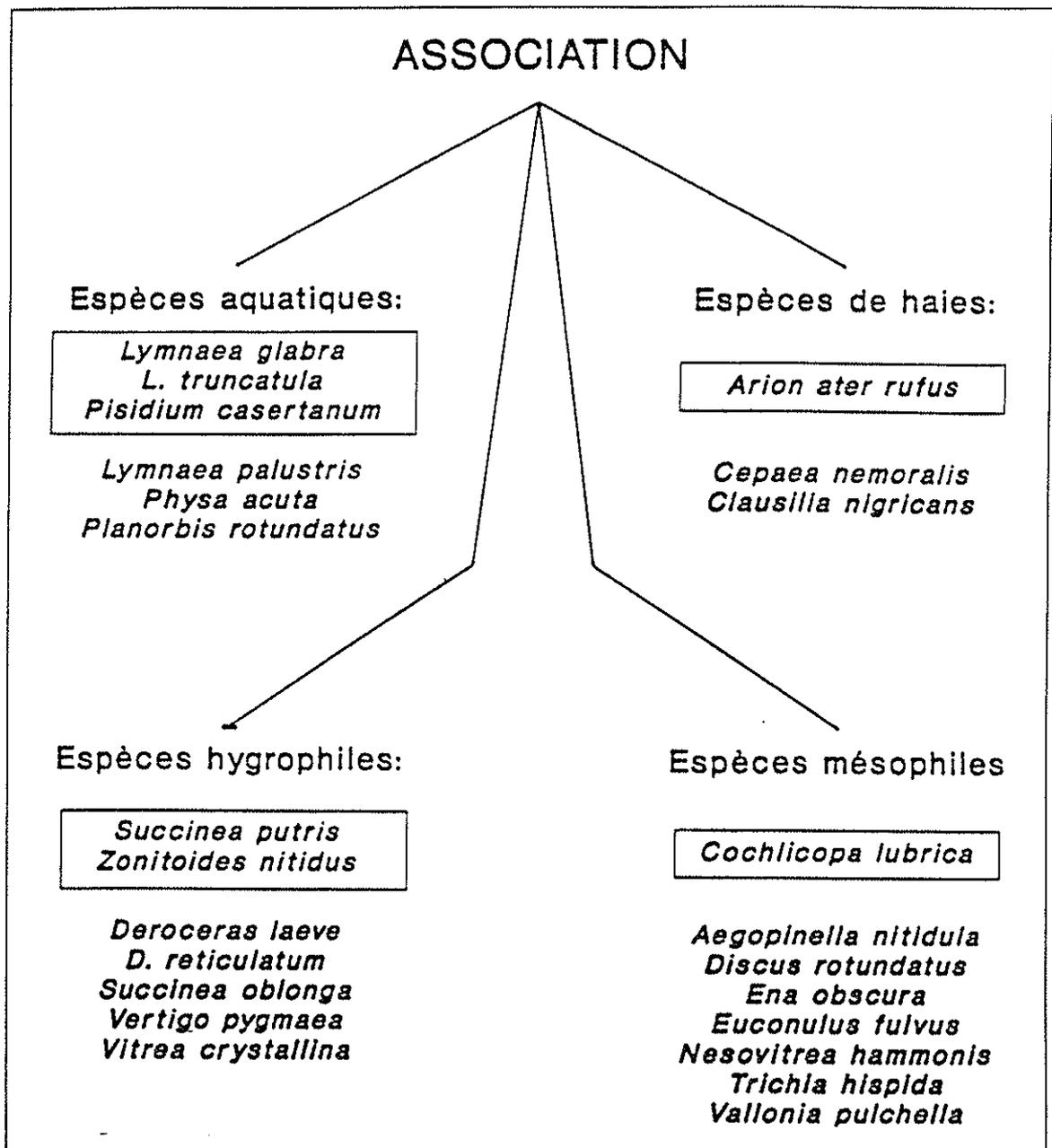


Figure 8.
 Organigramme montrant les variations du peuplement
 malacologique selon les régions d'étude
 (d'après JOURDIN, 1983; DIDIER, 1988; GAULTIER, 1994;
 DELSAHUT, 1995; FARGE, 1995).

Les différentes espèces du tableau I constituent un peuplement typique que l'on retrouve dans les prairies ou les jonchaies sur sol acide. Mais plusieurs séries de travaux ont montré des différences notables dans la composition et la structure de cette malacofaune.

Nous avons transcrit sur l'organigramme de la figure 8 la liste des espèces caractéristiques dans les prairies autour de Limoges et les variantes que l'on peut observer sur des secteurs particuliers. L'examen de ces données montre quatre types de variations:

- 1) en fonction de la nature de la formation végétale présente dans les prairies.

JOURDIN (1983), JOURDIN *et al.* (1985) démontrent que la composition du peuplement est la même quelle que soit la nature du groupement végétal (jonchaie, scirpaie, cariçaie, ...). Mais on observe d'importantes variations quantitatives avec la dominance de l'un ou de l'autre contingent selon la capacité hydrique du sol.

- 2) en fonction de la nature de l'habitat.

Les études de DIDIER (1986), DIDIER *et al.* (1988) montrent que les jonchaies de pente, situées souvent au milieu des zones prairiales mésophiles, sont plus riches en espèces et en individus appartenant à ce contingent tandis que les mollusques aquatiques et hygrophiles sont plus réduits en nombre. A l'inverse, les berges de rivière comportent de nombreux mollusques aquatiques tandis que le contingent mésophile est pauvre en espèces et en individus.

- 3) en fonction de la localisation des prairies par rapport aux terrains siliceux.

Dans une étude récente, GAULTIER (1994), GAULTIER *et al.* (1994) rapportent que les jonchaies situées dans le nord de la Creuse (sur granite) et dans le Sud de l'Indre (sur gneiss-micaschiste) ont un peuplement dominé par trois espèces mésophiles (*Cochlicopa lubrica*, *Nesovitrea hammonis*, *Vallonia pulchella*) et deux hygrophiles (*Deroceras reticulatum*, *Zonitoides nitidus*). Par contre, les mollusques aquatiques sont peu représentés, même pour *L. truncatula*.

- 4) en fonction de l'acidité du milieu.

Les études menées par FARGE (1995) dans deux tourbières montrent la présence d'un nombre réduit d'espèces et d'individus. Le peuplement est dominé par deux limaces (*Deroceras laeve*, *Arion ater rufus*) et *Nesovitrea hammonis*.

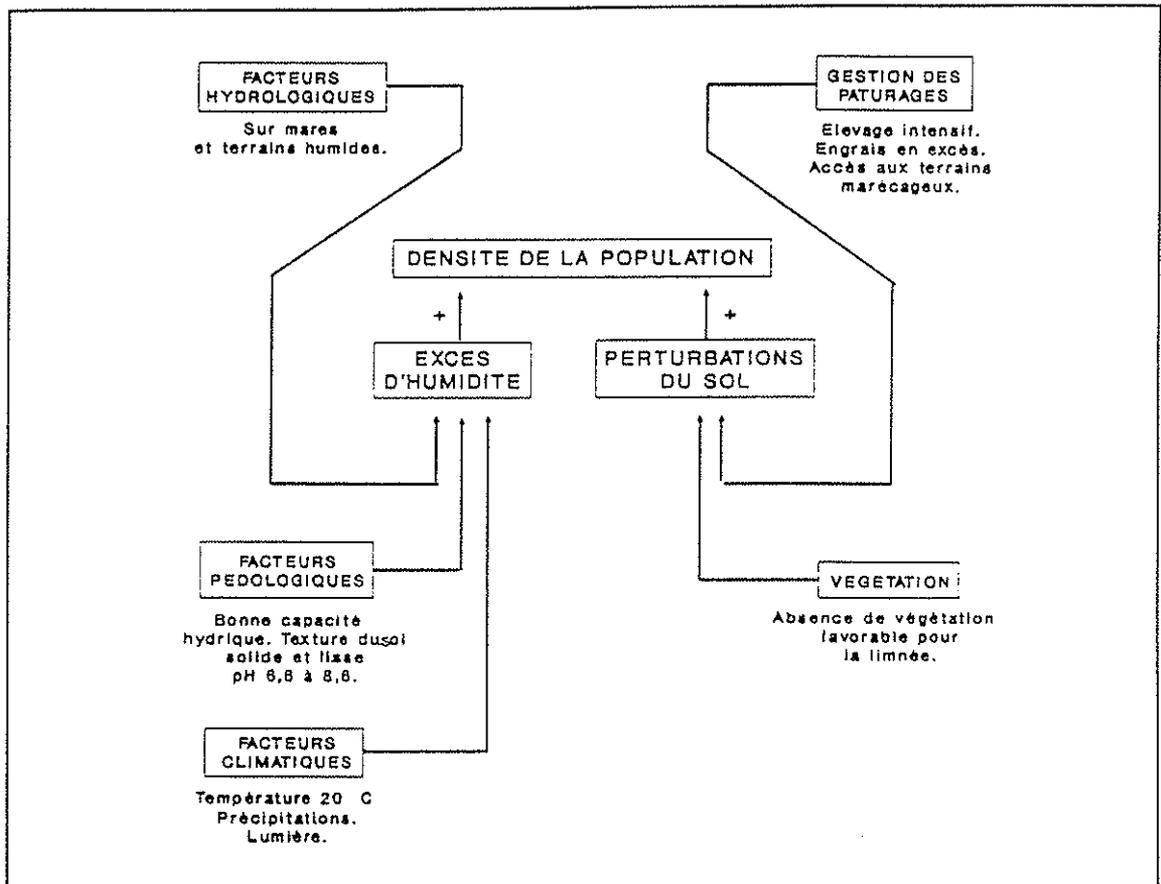


Figure 9.
Organigramme montrant les facteurs qui interfèrent
sur les Limnées tronquées et leurs habitats
(d'après MOENS, 1981, 1991).

C. LES FACTEURS DU MILIEU QUI INTERFÈRENT SUR *L. truncatula* ET SES HABITATS.

L'excès d'humidité et les perturbations quasi-permanentes du sol sont deux phénomènes nécessaires au bon développement de la limnée (figure 9).

1. Éléments agissant sur l'humidité.

Cette dernière est conditionnée par trois groupes d'agents:

- Facteurs hydrologiques. Les meilleurs biotopes sont des milieux intermédiaires, ni trop humides, ni trop secs. Par conséquent, les mares et les terrains humides sont fortement colonisés. L'espèce préfère les eaux stagnantes mais peut vivre dans les cours d'eau peu profonds. Elle peut aussi exister sur des terrains paraissant secs. Par contre, elle est absente de terrains inondés pendant plusieurs mois sur plus d'un mètre de profondeur.

- Facteurs pédologiques. Le sol doit avoir une bonne aptitude à fixer l'eau et sa texture superficielle doit être solide et lisse. Le type de drainage influe aussi sur l'humidité. Pour que l'espèce vive, le pH du sol doit être compris entre 6,6 et 8,6. Il ne doit pas être acide. Par conséquent, le sol idéal pour le développement de l'animal doit être argileux.

- Facteurs climatiques. La température optimale pour la Limnée tronquée est de 20° à 22° C. Les précipitations ont une action bénéfique sur l'humidité du milieu et le développement de l'espèce à l'inverse de l'assèchement. La lumière, elle aussi, influe: il n'y a pas de limnée dans les milieux sombres car la lumière est nécessaire à sa vie.

2. Éléments agissant sur les perturbations.

Les modifications du sol dépendent, elles aussi, de deux groupes d'agents:

- Facteurs liés à la conduite des troupeaux. Pour un développement idéal de la limnée, il est nécessaire d'intensifier l'élevage, d'accroître la durée du pâturage, de mettre de l'engrais en excès et de permettre l'accès des terrains marécageux au bétail. Il faut aussi agrandir ou remplir les rigoles de drainage.

- Facteurs liés à la végétation. Celle-ci perturbe le développement de la limnée car un sol sans herbe permet une bonne croissance des algues dont se nourrit le mollusque.

Références. (Pays)	Plantes indicatrices	Observations
PATZER, 1927. (Allemagne)	<i>Myosotis</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp., <i>Veronica beccabunga</i> .	-
MEHL, 1932. (Allemagne)	<i>Epilobium</i> sp., <i>Glyceria</i> sp., <i>Juncus</i> sp., <i>Mentha aquatica</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Veronica beccabunga</i> .	-
MÖRZER BRUIJNS, 1943, 1947. (Pays-Bas)	<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Ranunculus repens</i> .	Cette association fait partie de l'alliance des <i>Arrhenatherion</i> <i>elatioris</i> (Braun-Blanquet 1925) Koch 1926.
de VRIES, 1945. (Pays-Bas)	-	Les plantes font partie de l'association du <i>Schoe-</i> <i>netum nigricantis</i> Koch 1926.
von WARTBURG, 1949. (Allemagne)	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Hydrocotyle</i> <i>vulgaris</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>Mentha</i> <i>pulegium</i> , <i>Ranunculus flammula</i> .	-
KLAPP, 1950. (Allemagne)	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Alopecurus</i> <i>geniculatus</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>G. maxima</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Ranunculus repens</i> .	-
ROBERTS, 1950. (Grande-Bretagne)	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Nasturtium</i> <i>microphyllum</i> , <i>N. officinale</i> , <i>Ranunculus</i> <i>flammula</i> , <i>R. hederaceus</i> , <i>R. repens</i> , <i>Veronica beccabunga</i> .	-
MÖRZER BRUIJNS, VAN REGTEREN ALTENA et BUTÔT, 1959. (Pays-Bas)	Les espèces font partie du <i>Magno-Caricion</i> Koch 1926 et appartiennent aux unités suivantes: <i>Arrhenatherion</i> (Braun-Blanquet 1925) Koch 1926, <i>Rumi-</i> <i>cion crispi</i> Nordhagen 1940, <i>Alnetum glutinosae</i> Koch 1926, <i>Scirpetum maritimi</i> (Christiansen 1934) Tüxen 1937.	
OVER, 1962, 1967. (Pays-Bas)	Espèces dominantes: <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Ranunculus repens</i> .	Les plantes font partie de l'al- liance de l' <i>Agropyro-Rumicion</i> <i>crisp</i> Nordhagen 1940.
GHESTEM <i>et al.</i> , 1974. (Limousin, France)	<i>Juncus acutiflorus</i> , <i>J. effusus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> .	Elles appartiennent à l'alliance du <i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet 1967, ordre des <i>Molinietalia</i> Koch 1926.
MOENS, 1981. (Belgique)	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Alopecurus</i> <i>geniculatus</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Juncus effusus</i> .	Ces plantes appartiennent sou- vent à l'association du <i>Junco-</i> <i>Cynosuretum</i> Sougnez 1957, alliance de l' <i>Agropyro-Rumi-</i> <i>cion crisp</i> Nordh. 1940.

Tableau II.
La Linnée tronquée et les plantes indicatrices.
(d'après OVER, 1967, complété par DELSAHUT, 1995).

III. - LA VÉGÉTATION DES HABITATS À LIMNÉES TRONQUÉES.

A. LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES AVANT 1983.

Les habitats à limnées se reconnaissent à leur végétation particulière. De nombreux auteurs ont travaillé sur ce sujet et nous avons transcrit, sur le tableau II, leurs principales observations (colligées par OVER, 1967 et DELSAHUT, 1995).

L'un des premiers travaux a été réalisé par PATZER (1927): *Myosotis* sp., *Ranunculus* sp. et *Veronica beccabunga* étaient les plantes dominantes dans les groupements végétaux que cet auteur a étudiés en Allemagne.

Si l'on considère les études plus récentes (OVER, 1962, 1967; MOENS, 1981), on peut faire les deux remarques suivantes:

- Les relevés d'OVER indiquent qu'*Agrostis stolonifera*, *Glyceria fluitans* et *Ranunculus repens* sont des plantes caractéristiques de l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940. De plus, elles dominent dans les divers relevés que cet auteur a faits.

- La liste des espèces fournie par MOENS (1981) porte sur *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Glyceria fluitans* et *Juncus effusus*. Ces plantes appartiennent souvent à l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940.

Au niveau du Limousin, les études de GHESTEM *et al.* (1974) montrent que les plantes dominantes sont *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Lotus uliginosus* et *Myosotis scorpioides*. Les recherches ultérieures de GHESTEM et VILKS (1976) montrent que *Juncus acutiflorus* appartient à l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979: cette formation se rencontre dans les prairies hygrophiles situées sur sol acide dans les régions atlantiques. Les trois autres espèces font partie de la classe des *Agrostio stoloniferae-Arrhenateretea elatioris* De Foucault 1984. Elles correspondent à des prairies et des pâtures mésophiles.

Les auteurs cités dans le tableau II s'accordent pour dire qu'il n'existe pas de relation entre la présence de la Limnée tronquée et les groupements végétaux qui recouvrent les gîtes du mollusque. En effet, plusieurs associations peuvent cohabiter sur la même partie de terrain. Les plantes sont seulement des espèces indicatrices, signalant que les conditions du milieu sont suffisantes pour permettre la vie de *L. truncatula*.

Unités phytosociologiques	Espèces dominantes (présence > 3)	Observations
Association du <i>Junco-Cynosuretum cristati</i> Sougnez 1957.	<i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Trifolium repens</i> .	Ces espèces sont caractéristiques de l'association.
Espèces des unités supérieures: Ordre des <i>Molinietalia</i> Koch 1926. Ordre des <i>Arrhenatheretalia</i> Pawlov 1928. Classe des <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tüxen 1937.	<i>Cirsium dissectum</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Juncus acutiflorus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> , <i>Potentilla erecta</i> . <i>Hypochoeris radicata</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>Luzula campestris</i> . <i>Ajuga reptans</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Briza media</i> , <i>Cerastium fontanum</i> , <i>Dactylorhiza maculata</i> , <i>Festuca gr. rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Trifolium pratense</i> .	Espèces vivant dans des milieux hygrophiles. Espèces mésophiles. Espèces de large amplitude écologique.

Tableau III.

L'association type du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 dans le Limousin.
(d'après BOTINEAU, 1985, modifié par DELSAHUT, 1995).

Les espèces sont présentées selon la nomenclature de KERGUÉLEN (1993).

B. LES HABITATS À LIMNÉES DANS LA HAUTE-VIENNE.

1. Les jonchaies hygro-mésophiles.

Nous nous sommes servi de la description de BOTINEAU (1985) pour écrire ce paragraphe. Cet auteur a réalisé ses relevés dans la haute et la moyenne vallée de la Vienne, sur le département de la Haute-Vienne.

Le tableau III indique les plantes dominantes que l'on rencontre dans les jonchaies prairiales hygro-mésophiles en fonction des unités phytosociologiques.

Ce groupement végétal a une composition floristique riche car plus de 30 espèces ont été recensées en moyenne par relevé. Le nombre total des plantes qui composent cette formation végétale est voisin de 80.

Trois plantes sont des caractéristiques de l'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 (*Cynosurus cristatus*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*).

Mais on y rencontre, également, des espèces qui appartiennent aux unités supérieures:

- l'ordre des *Molinietalia* Koch 1926 qui caractérise des plantes hygrophiles, vivant dans des lieux très humides. Sept espèces seulement ont été citées sur le tableau III. L'une d'entre elles, *Juncus acutiflorus*, est prédominante. Il est accompagné de *Cirsium dissectum*, de *C. palustre*, de *Lotus uliginosus*, de *Lychnis flos-cuculi*, de *Myosotis scorpioides* et de *Potentilla erecta*.

- l'ordre des *Arrhenatheretalia* Pawlov 1928 qui indique la proximité des zones mésophiles. Trois espèces de cette unité sont dominantes: *Hypochoeris radicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*.

- la classe des *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 qui regroupe des espèces de zones mésophiles. Parmi les onze espèces citées sur le tableau, notons la présence de cinq Graminées qui ont un recouvrement important.

Les espèces compagnes n'ont pas été colligées dans ce tableau. *Ranunculus flammula* est la plus représentée sur les douze plantes que BOTINEAU cite dans son travail.

Une sous-association a été décrite par BOTINEAU (1985) dans ce groupement. Elle repose sur l'existence de *Scorzonera humilis*, *Carum verticillatum*, ...

Formations végétales	Plantes dominantes (présence > 3)	Observations
Mégaphorbiaie à <i>Filipendula ulmaria</i> .	<i>Filipendula ulmaria*</i> , <i>Juncus acutiflorus*</i> . <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Carex laevigata</i> , <i>Carum verticillatum</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Epilobium tetragonum</i> , <i>Galium uliginosum</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>R. repens</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> .	Les espèces * sont caractéristiques de l'association du <i>Juncus acutiflori-Filipenduletum</i> De Foucault 1979.
Jonchaie montagnarde.	<i>Cirsium palustre*</i> , <i>Juncus acutiflorus*</i> , <i>J. effusus*</i> , <i>Lotus uliginosus*</i> , <i>Lysimachia vulgaris*</i> , <i>Molinia caerulea*</i> , <i>Potentilla erecta*</i> . <i>Festuca gr. rubra</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rumex acetosa</i> .	Les espèces * sont caractéristiques de l'ordre des <i>Molinietalia</i> Koch 1926.
Jonchaie prairiale marécageuse.	<i>Carum verticillatum*</i> , <i>Juncus acutiflorus*</i> , <i>Wahlenbergia hederacea*</i> . <i>Agrostis canina</i> , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Briza media</i> , <i>Cirsium dissectum</i> , <i>C. palustre</i> , <i>Festuca gr. rubra</i> , <i>Galium uliginosum</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Luzula multiflora</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Scorzonera humilis</i> , <i>Valeriana dioica</i> .	Les espèces * sont caractéristiques de l'alliance du <i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet 1967.
Jonchaie prairiale à <i>Ranunculus repens</i> .	<i>Ranunculus flammula</i> , <i>R. repens*</i> . <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Cerastium fontanum</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Galium uliginosum</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Juncus acutiflorus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Stellaria graminea</i> .	Les espèces * sont caractéristiques de l'association de <i>l'Agropyro-Rumicion crispici</i> Nordhagen 1940.

Tableau IV.

Les plantes dominantes dans les quatre autres formations végétales hygrophiles décrites par BOTINEAU (1985) dans la vallée de la Vienne.

2. Les autres formations végétales.

Ces quatre groupements sont nettement plus rares que les jonchaies méso-hygrophiles. Mais ils sont tous colonisés par la Limnée tronquée si bien que leur présentation était nécessaire dans le cadre de ces rappels.

Le tableau IV répertorie les plantes caractéristiques et/ou dominantes pour chacun de ces quatre groupements.

La mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria* est dominée par la Filipendule et *Juncus acutiflorus*. Ces deux plantes sont caractéristiques de l'association du *Juncus acutiflori-Filipenduletum* De Foucault 1979. Ce groupement se localise surtout sur des sols qui sont engorgés sur une grande partie de l'année. Dans la vallée de la Vienne, la mégaphorbiaie est peu développée et se localise surtout le long de petits affluents.

La jonchaie montagnarde est définie par sept espèces qui appartiennent toutes à l'ordre des *Molinietalia* Koch 1926. Parmi celles-ci, citons *Cirsium palustre* et *Juncus acutiflorus*. Cette jonchaie est localisée dans la partie haute de la vallée de la Vienne, au-dessus de 600 m d'altitude. Elle s'observe le long des rivières ou à la limite des zones tourbeuses.

La jonchaie prairiale marécageuse est dominée par *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus* et *Walhenbergia hederacea*. Ces plantes sont caractéristiques de l'alliance du *Juncion acutiflori* Braun-Blanquet 1967. Surtout localisée dans la haute vallée de la Vienne, cette jonchaie se rencontre dans des prairies drainées par un ruisseau ou le long de rivières, avec une pente souvent nulle.

La jonchaie prairiale à *Ranunculus repens* s'étend sur des lieux de piétinement et se situe ainsi souvent en bordure d'un cours d'eau. Deux espèces de Renoncules sont caractéristiques de cette formation végétale. Elles appartiennent à l'association de l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940.

Les quatre formations végétales précitées, en plus des jonchaies méso-hygrophiles, forment un ensemble homogène car elles comportent toutes des espèces appartenant à l'ordre des *Molinietalia*. Cinq plantes sont caractéristiques de ces milieux hygrophiles: *Cirsium palustre*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis scorpioides* car elles sont abondantes et leur présence est constante dans tous les relevés.

Variantes	Groupes de plantes concernées	Observations
1. neutrocline	<i>Carex flacca</i> , <i>Potentilla reptans</i> , <i>Ranunculus repens</i> .	Espèces neutroclines des prairies enrichies et piétinées.
2. sur prairie fauchée	<i>Bromus hordaceus</i> , <i>Rhinanthus minor</i> .	Espèces caractéristiques des parcelles fauchées.
3. fraîche et humide	<i>Carum verticillatum</i> , <i>Scorzonera humilis</i> , <i>Succisa pratensis</i> .	Espèces des milieux frais.
	<i>Agrostis canina</i> , <i>Carex laevigata</i> , <i>Ranunculus flammula</i> .	Espèces plus hygrophiles de bas marais.

Tableau V.

Les variations du *Junco-Cynosuretum cristati* (d'après BOTINEAU, 1985; BOTINEAU *et al.*, 1986). Quelques éléments proviennent de DE FOUCAULT (1984). (tableau modifié par DELSAHUT, 1995).

Les espèces sont présentées selon la nomenclature de KERGUÉLEN (1993).

Zones d'étude	Description	Références
Sud de l'Indre (gneiss-micaschiste) et nord de la Creuse (sur granite).	Association du <i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i> Oberdorfer 1979.	GAULTIER <i>et al.</i> , 1993; GAULTIER, 1994.
Ségala (Lot) sur granite.	Association du <i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i> Oberdorfer 1979.	DELSAHUT, 1995; DELSAHUT <i>et al.</i> , 1995.
Limargue (Lot) sur marne.	Prédominance des espèces des <i>Agrostio-Arrhenatheretea elatioris</i> De Foucault 1984.	
Causses (Lot) sur calcaire.	Développement des espèces ligneuses, régression des plantes de bas marais ou prairiales, et présence d'hélophytes calcicoles.	

Tableau VI.

Les associations végétales constatées par plusieurs auteurs dans des zones limitrophes du Limousin.

C. LES VARIATIONS EN FONCTION DES DÉPARTEMENTS LIMITOPHES.

Des études ont montré l'existence de variantes au niveau des jonchaies prairiales.

1. Données de la bibliographie.

Les prairies hydromorphes limousines subissent un régime mixte de pâturage et de fauche. La prédominance d'un processus ou de l'autre conditionne les deux premières variations de l'association (BOTINEAU, 1985). DE FOUCAULT (1984) signale l'existence d'une variation supplémentaire, de milieux frais et humides.

- a). Variation neutrocline et de prairie pâturée. L'amendement organique dans ces parcelles permet le développement d'espèces neutrophiles et rudérales comme *Carex flacca*, *Potentilla reptans* et *Ranunculus repens*.

- b). Variation sur prairie fauchée. Les différentielles de la variante précédente ont pratiquement disparu. Par contre, apparaît un faciès à *Rhinanthus minor*, accompagné de *Bromus hordaceus*. Ces prairies renferment surtout des Graminées.

- c). Variation de milieu frais et humide. DE FOUCAULT (1984) différencie cet aspect par la présence de *Carum verticillatum*, *Scorzonera humilis* et *Succisa pratensis*. Cet auteur définit, par ces espèces, une sous-association (*scorzoneretosum*).

2. Données locales.

Plusieurs travaux ont été réalisés par l'école de Limoges sur les jonchaies prairiales situées à la limite du Limousin. Le tableau VI indique les résultats.

L'association est la même lorsque les jonchaies étudiées se situent sur gneiss-micaschiste ou sur granite, quel que soit le secteur. Il s'agit du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer 1979.

Par contre, la nature du groupement change lorsque les sites se situent sur terrains sédimentaires. Dans la Limargue, on observe une prédominance des espèces appartenant à la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea elatioris* De Foucault 1984 qui se rencontrent dans les prairies mésophiles exploitées. Dans les Causses, on observe a) des héliophytes calcicoles de l'ordre des *Eleocharetalia palustris* De Foucault 1984, accompagnés de quelques espèces

prairiales hygrophiles méso-eutropes ou encore b) des plantes qui font partie de l'ordre des *Molinio-Caricetalia davallianae* Julve 1983.

IV. - COMMENTAIRES.

Les rappels, que nous avons exposés dans les paragraphes précédents, peuvent se résumer de la manière suivante:

- La Limnée tronquée est un mollusque aquatique qui intervient comme hôte intermédiaire dans le cycle évolutif de plusieurs parasites. Son élimination permet de contrôler en partie l'extension de ces trématodoses.

- Les gîtes du mollusque sont de divers types mais deux données les caractérisent: a) l'importance épidémiologique des prairies de vallée et des jonchaies de pente, et b) la superficie réduite de chaque habitat dans le Limousin (moins de 10 m² dans la plupart des cas).

- La végétation, dans ces jonchaies sur sol siliceux, est souvent de type méso-hygrophile (association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer 1979). Mais il existe des variantes en fonction de la nature géologique du sous-sol et de l'aptitude du sol à retenir l'eau.

La revue de la bibliographie parue sur les habitats à Limnées tronquées montre encore l'existence de lacunes sur la végétation de ces gîtes. Nous fournissons ci-dessous les manques qui nous ont semblé les plus intéressants:

- 1) Les auteurs, qui ont travaillé sur les formations végétales recouvrant les habitats à limnées, parlent souvent de plantes indicatrices (tableau III) et l'examen de la littérature suggère qu'il s'agit des plantes dominantes dans ces groupements. Or, aucune étude n'a encore été réalisée pour déterminer si la relation entre les deux faits précités est véridique ou non.

- 2) Les auteurs n'ont pas démontré qu'il existe une relation fiable entre la présence de ces plantes indicatrices et l'abondance de la Limnée tronquée. Une étude de ce type est donc à réaliser.

- 3) Nous n'avons pas relevé, dans la littérature, d'étude sur les relations entre les formations végétales humides autres que les jonchaies méso-hygrophiles et les mollusques qui

les colonisent. Dans ces conditions, on peut se demander si ces groupements ont le même type de peuplement malacologique, en particulier au niveau de la Limnée tronquée. Il faut donc procéder à une étude sur ces formations végétales pour déterminer la composition et la structure de la malacofaune locale.

Pour combler ces lacunes, nous avons effectué des observations dans les prairies marécageuses du Limousin afin de comparer la nature des plantes dominantes et la densité des Limnées tronquées qui y vivent.

Les résultats correspondant à ces recherches sont rapportés dans le chapitre quatrième de ce travail.



LES STATIONS D'ÉTUDE

Nous avons regroupé, dans ce chapitre, les informations sur les stations à Linnées tronquées et leurs principales caractéristiques.

Le premier paragraphe est consacré à la description des gîtes dans les trois secteurs que nous avons prospectés. Les deux subdivisions suivantes traitent de leurs caractéristiques géologiques, pédologiques et climatiques tandis que le dernier temps de cet exposé est consacré à des données sur l'élevage local et le parasitisme.

I. - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TROIS SECTEURS D'ÉTUDE.

Ils se situent tous dans le département de la Haute-Vienne. La figure 10 (page suivante) montre les zones prospectées¹.

A. SECTEUR DE LA BASSE-MARCHE.

Ce quadrilatère est délimité au nord par la ville du Dorat, à l'est par le bourg de Rancon, au sud par le village de Breuillaufa et, enfin, à l'ouest par la ville de Mézières-sur-Issoire.

¹ - *Les stations d'étude et leurs principales caractéristiques (type d'habitat, forme, superficie du gîte, altitude, ...) sont présentées dans l'annexe, page 95.*

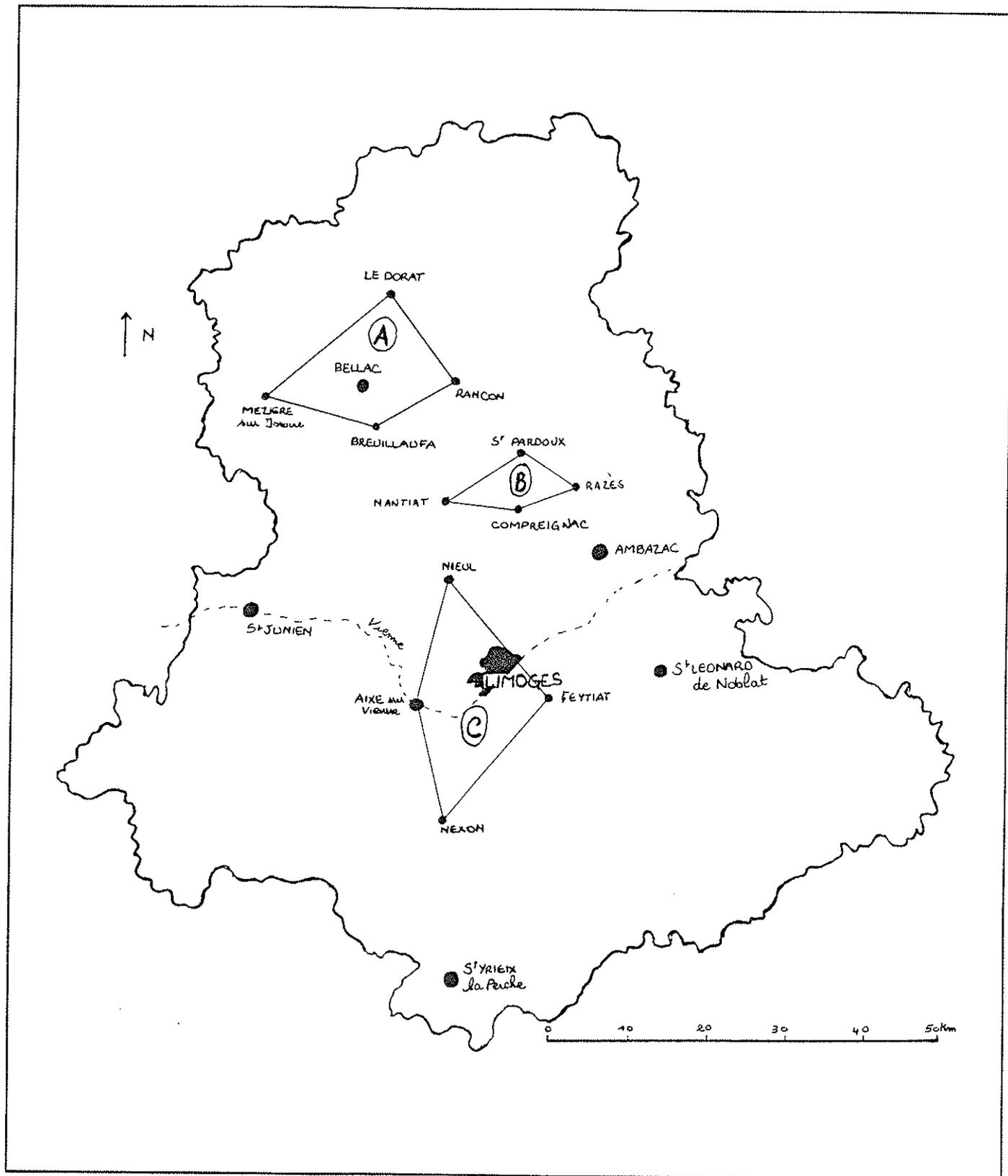


Figure 10.
 Les trois secteurs de la Haute-Vienne concernés par nos prospections:
 Basse-Marche (A), Monts d'Ambazac (B) et Plateaux de la Vienne (C).

Le pays se présente sous forme de cuvettes à pente douce, séparées par des vallons peu élevés (planche C, n° 1). Les jonchaies ont une assez grande étendue et se localisent essentiellement dans le fond de ces dépressions. L'altitude est comprise entre 190 et 308 m.

B. SECTEUR DES MONTS D'AMBAZAC.

Cette deuxième zone se situe au sud du lac de Saint-Pardoux. Elle se présente sous la forme d'un quadrilatère délimité au nord par le bourg de Razès, à l'est par la ville d'Ambazac, au sud par le bourg de Rilhac-Rancon, et à l'ouest par la ville de Nantiat.

Compte-tenu de son altitude plus élevée (274 à 415 m), le relief est plus marqué que dans le secteur de la Basse-Marche. Les vallons sont profonds, ce qui retentit également sur la superficie des jonchaies que nous avons prospectées.

C. SECTEUR DES PLATEAUX DE LA VIENNE.

Localisé autour de Limoges, cette zone est délimitée au nord par le bourg de Nieul, à l'est par la ville de Feytiat, au sud par le bourg de Nexonc et, enfin, à l'ouest par Aixe-sur-Vienne.

Comme dans le secteur précédent, les reliefs sont accentués (altitude, 217 à 420 m) ce qui se traduit par l'existence de nombreux vallons aux pentes marquées et de jonchaies avec une superficie parfois réduite (planche C, n° 2).

D. QUELQUES CARACTÉRISTIQUES.

Toutes ces stations sont parcourues par un système de drainage superficiel ou par un réseau d'écoulement naturel pour l'eau de ruissellement. Dans le premier cas, on distingue souvent la présence d'un fossé principal, alimenté ou non par une source, et celle de rigoles tracées en fonction de la conformation du terrain selon sa déclivité bien qu'elles soient assez souvent disposées en épi par rapport au fossé de drainage. Dans le second cas, les rigoles sont en nombre variable avec un tracé qui ne dépend que de la pente de la station.

Les jonchaies prairiales retenues pour notre étude ont été inventoriées en trois étapes qui se succèdent dans le temps:





Planche C.

Deux exemples de jonchaies dans les secteurs:

- de la Basse-Marche: prairie de Pommereix, commune du Dorat (Haute-Vienne): n° 1.
- des Plateaux de la Vienne: prairie de la Merlie, commune de Verneuil-sur-Vienne (Haute-Vienne): n° 2.

Les zones à *L. truncatula* sont indiquées par des flèches.

Secteur d'étude	Nature du sous-sol	Répartition des stations
Stations de la Basse-Marche	<ul style="list-style-type: none"> - Migmatites dérivant d'orthoigneiss (type Meuzac). - Paragneiss dérivant de grauwackes, avec filons d'amphibolite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stations n° 1 à n° 12 (à l'est de Bellac). - Stations n° 13 à n° 24 (à l'ouest de Bellac).
Stations des Monts d'Ambazac	<ul style="list-style-type: none"> - Granite à deux micas. - Orthogneiss (gneiss ocellés, leptynites). 	<ul style="list-style-type: none"> - Stations n° 25 à n° 50. - Stations n° 51 à n° 53.
Stations situées sur les Plateaux de la Vienne	<ul style="list-style-type: none"> - Migmatites dérivant d'orthoigneiss (type Meuzac). - Migmatites dérivant de paragneiss (type Aubusson). - Granite à biotite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stations n° 54 à n° 73. - Stations n° 74 à n° 83. - Station n° 84.

Tableau VII.
 Les caractéristiques géologiques des trois secteurs d'étude,
 avec la répartition des stations en fonction de leur nature
 (d'après VILKS, 1991).

- Première étape: la parcelle est sélectionnée en fonction de sa nature (jonchaie de vallée ou de pente), de la superficie occupée par la zone hygrophile, de sa distance par rapport à la route et de son peuplement en *L. truncatula*. Ce temps a été réalisé en juillet 1994.

- Deuxième étape: les plantes dominantes dans la formation végétale ont été identifiées en fonction de leur abondance et de leur sociabilité selon les critères phytosociologiques définis par DE FOUCAULT (1984). Cette phase s'est déroulée au début de juin 1995.

- Troisième étape: l'abondance des Limnées tronquées locales a été effectuée en fonction d'une gamme de cotes que nous définirons dans la suite de ce mémoire.

Ce dernier temps a été effectué à la fin du mois de juin 1995.

II. - LES GRANDS TRAITS DE CES SECTEURS².

A. LE SOUS-SOL.

Le tableau VII précise la nature des sols sur lesquels sont disposés les 84 stations en fonction des trois secteurs.

Les roches constitutives du sous-sol sont toutes d'origine magmatique (cristalline) et métamorphique. Mais on note des variations importantes en fonction du secteur d'étude:

- Les stations de la Basse-Marche reposent sur des migmatites de type Meuzac pour celles qui sont situées à l'est de Bellac, et sur des paragneiss pour celles qui sont localisées à l'ouest de cette ville. Des filons d'amphibolite se rencontrent parmi ces paragneiss.

- Dans le secteur des Monts d'Ambazac, la géologie du sous-sol est plus nette car 26 stations (sur les 29 retenues pour cette étude) se situent sur du granite à deux micas. Les trois autres reposent sur des gneiss ocellés (orthogneiss).

- La situation est nettement plus complexe dans le secteur des Plateaux de la Vienne. Le sous-sol est, en effet, constitué par des migmatites de type Meuzac ou Aubusson (30 stations) tandis que la dernière se situe sur du granite à biotite.

La nature du sous-sol retentit sur celle des sols.

² - Les éléments sur la géologie, la pédologie et la climatologie de nos secteurs ont été partiellement rédigés en collaboration avec Melle L. VAREILLE car les stations d'étude sont les mêmes.



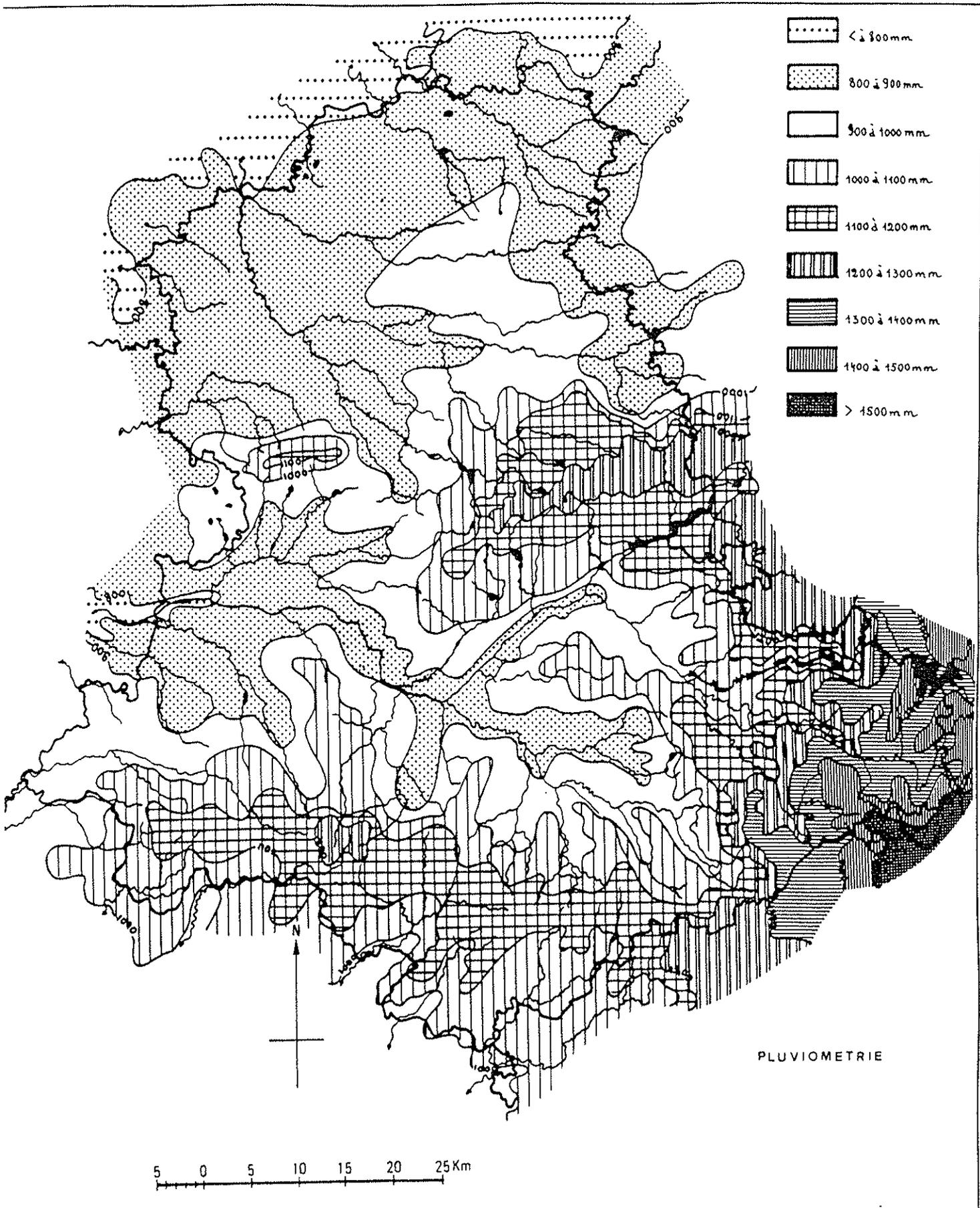


Figure 11.
 La pluviométrie moyenne annuelle dans les trois secteurs d'étude.
 Les isohyètes sont indiqués de 100 en 100 mm
 depuis 800 mm jusqu'à 1200 mm par an (d'après VILKS, 1974).
 Les points noirs correspondent à nos stations d'étude.

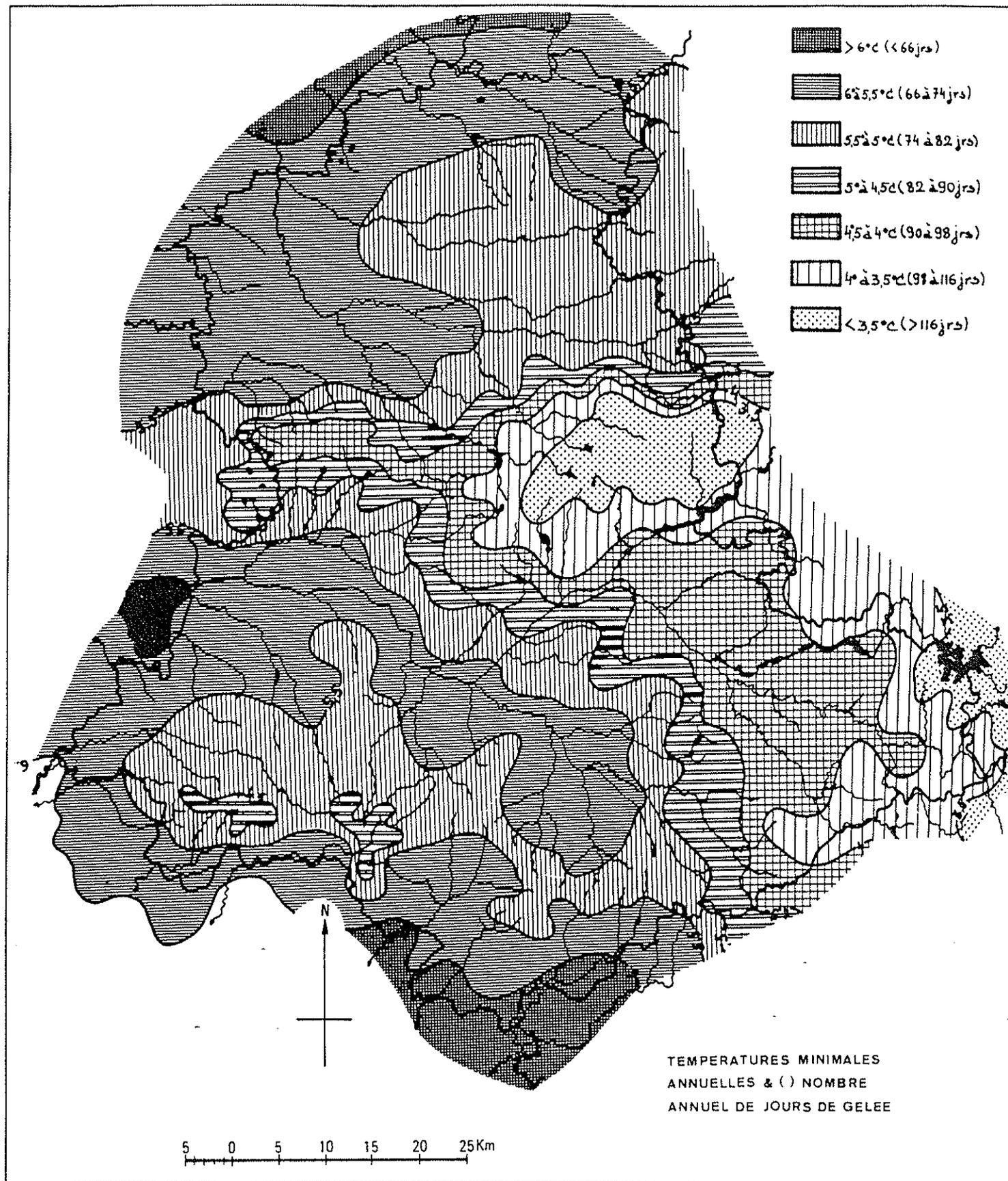


Figure 12.
 La température moyenne annuelle dans les trois secteurs d'étude.
 Les isothermes sont indiqués de 0,5° en 0,5° C
 depuis 9° jusqu'à 12° C par an (d'après VILKS, 1974).
 Les points noirs correspondent à nos stations d'étude.

B. LES SOLS.

Ce sont des sols hydromorphes qui sont caractérisés par un déficit prolongé en oxygène par suite d'une saturation permanente ou temporaire du sol par l'eau. Ceci ralentit la décomposition de la matière organique, d'où un retentissement sur la réduction et la mobilisation du fer.

Ceci conduit à l'existence de sols gleyifiés. VILKS (1991) en distingue deux types:

- La nappe d'eau peut être d'origine pluviale et persister en raison de l'imperméabilité du substrat. Si la nappe est temporaire et peu réductrice, on est en présence d'un pseudo-gley qui présente des taches de couleur rouille, à la saison sèche en raison d'une réoxydation du fer. Par contre, on a un stagno-gley si la nappe stagne en quasi-permanence: le fer ferreux est alors dominant.

- Les gleys se rencontrent lorsque la nappe est plus ou moins permanente par suite de la topographie (vallée, vallon, queue d'étang, ...).

Les sols des stations se distribuent entre les deux types, quel que soit le secteur d'étude.

C. LE CLIMAT.

Les données à l'origine de ce paragraphe proviennent des thèses de VILKS (1974, 1991) et de l'ATLAS DU LIMOUSIN (1994).

La figure 11 précise les courbes isohyètes pour le nord de la Haute-Vienne. La hauteur de l'eau fournie par les précipitations se distribue entre 800 et 1.100 mm pour une année. Mais il faut rappeler qu'il existe une relation nette entre la pluviométrie et l'altitude des stations si bien que les stations les plus élevées sont également celles qui sont le plus arrosées.

La température moyenne annuelle est représentée sur la figure 12 au regard de nos 84 stations. Elle se situe à 10° ou à 10,5° C sur la plupart des prairies. Cependant si l'on considère les 0,55° C que perd la température moyenne annuelle lorsque l'altitude s'élève de 100 m (VILKS, 1991), on ne constate guère de variations pour ce facteur car l'altitude la plus faible est de 190 m tandis que la plus élevée est de 415 m.

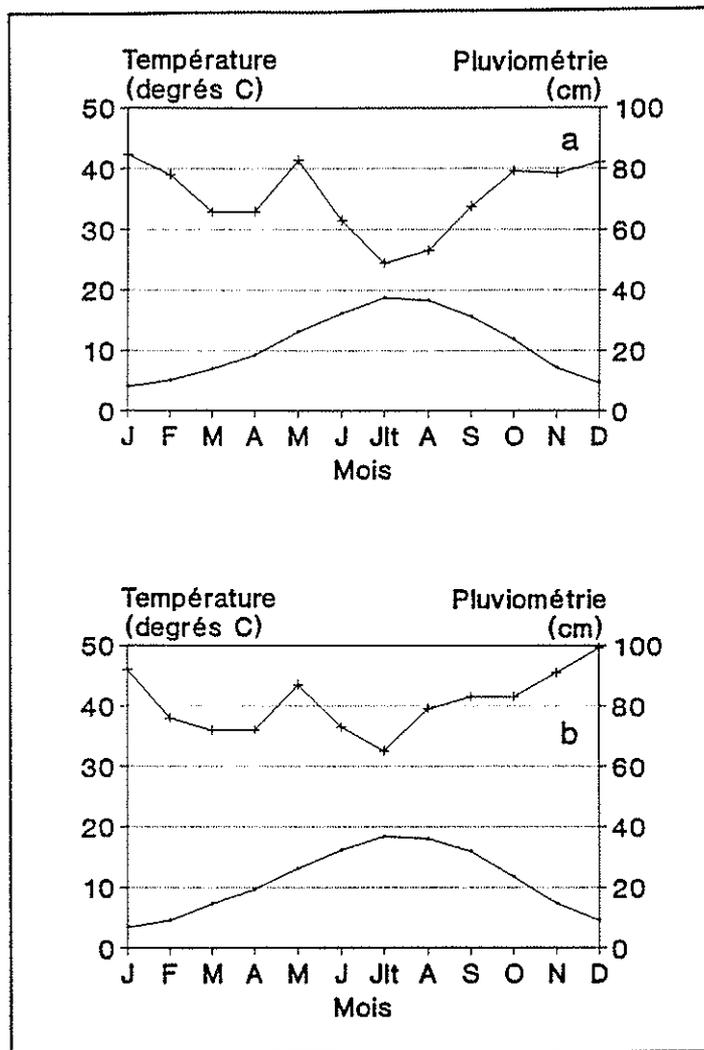


Figure 13.
 Diagrammes ombrothermiques réalisés à partir des données fournies
 par la Station de Météo-France, située à Limoges-Bellegarde (Haute-Vienne):
 - Secteur de la Basse-Marche: 13a (poste du Dorat).
 - Secteur des Plateaux de la Vienne: 13b
 (poste de Limoges-Bellegarde).

Les données numériques sur les jours de gelée, ... n'ont été obtenues que pour la station de Limoges-Bellegarde. Dans ces conditions, les jours de gelée et ceux de brouillard sont en nombre identique: 64 en moyenne par année. Les autres chiffres sont nettement plus faibles: 23 jours avec des orages par année, 15 jours de neige et seulement 3 jours avec de la grêle.

Si l'on compare les diagrammes ombrothermiques du Dorat et de Limoges-Bellegarde (figure 13), on constate qu'ils ont une certaine ressemblance. Le minimum pluviométrique est bien marqué en juillet tandis que le mois le plus arrosé se situe en janvier au Dorat, en décembre à Limoges. On note, dans les deux cas, la présence d'un pic dans la pluviométrie en mai. L'allure des deux courbes est typique du climat du département, à savoir un climat continental modulé par l'influence océanique en raison des flux humides qui viennent de l'ouest.

IV. - QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR L'UTILISATION DE CES PRAIRIES.

Toutes les parcelles retenues pour cette étude sont des prairies permanentes situées pour la plupart d'entre elles, dans les parties déclives de vallons ou de vallées. La Limnée tronquée y est présente mais elle ne colonise que des habitats de superficie limitée, situés généralement à la périphérie de la zone hygrophile.

Trente-trois stations (sur les 84 de l'échantillonnage) sont pacagées par des ovins: elles se situent dans la Basse-Marche et sur les Plateaux de la Vienne. Trente-sept parcelles sont pâturées par des bovins, essentiellement dans les monts d'Ambazac. Enfin, nous n'avons pas observé de bétail sur les 14 autres parcelles lors de nos prospections.

Le bétail vit dans ces champs pendant toute l'année et n'est pas rentré à l'étable au cours des mois d'hiver. Dans la plupart des exploitations, il change de parcelle en fonction du système des rotations.

La présence de la Limnée tronquée se traduit par la présence de la fasciolose en permanence dans les divers troupeaux. Malgré les traitements antiparasitaires, les animaux sont toujours fortement parasités, aboutissant souvent à de nombreuses saisies de foies lors de l'abattage du bétail (MAGE, 1988).



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Ce chapitre présente les conditions de notre étude. Nous exposons tout d'abord le protocole des relevés aussi bien pour la végétation que pour la limnée. Les techniques sont décrites dans un deuxième temps juste avant les tableaux de relevés.

I. - PROTOCOLE D'ÉTUDE.

Les observations ont été réalisées au cours du mois de juin 1995.

A. LA VÉGÉTATION.

Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la technique zurichomontpelliéraine (VANDEN BERGHEN, 1982; DE FOUCAULT, 1986).

On détermine dans un premier temps les formations végétales qui sont présentes sur la zone à inventorier, ainsi que leur superficie. L'inventaire commence d'abord par les mousses, puis par la strate herbacée. Chaque espèce est affectée:

- d'un coefficient d'abondance-dominance qui indique l'abondance relative de cette plante et son degré de recouvrement.

- d'un degré de sociabilité qui traduit l'aptitude de la plante à former des peuplements.

On complète le relevé en indiquant la morphologie du terrain.

Coefficients	Description des indices	Observations
Abondance-dominance	<p>Recouvrement de l'espèce:</p> <p>5 : supérieur à 75 % de la surface, 4 : entre 50 et 75 %, 3 : entre 25 et 50 %, 2 : entre 10 et 25 %, 1 : entre 1 et 10 %, + : inférieur à 1 %.</p>	<p>D'autres annotations sont utilisées:</p> <p>r : espèce très rare. i : espèce représentée par un individu unique.</p>
Sociabilité	<p>Dispersion des individus de la même espèce:</p> <p>5 : peuplements très serrés, 4 : colonies denses, 3 : petites colonies, 2 : groupes d'individus, distants les uns des autres, 1 : individus isolés et dispersés.</p>	<p>Autres annotations:</p> <p>° : vitalité, j : état juvénile,</p>

Tableau VIII.
Les coefficients utilisés pour la technique phytosociologique et leur définition (d'après BOTINEAU, 1985).

B. LES LIMNÉES.

Des quadrats de 3 m² chacun ont été prospectés dans chaque jonchaie. Leur nombre dépend de la superficie de la formation végétale: un seul quadrat si la surface du groupement est inférieure à 50 m², deux ou trois pour les superficies supérieures. Chaque relevé a été réalisé au niveau d'un gîte à *L. truncatula*.

Le décompte des Limnées tronquées est effectué sur la totalité du (ou des) quadrat(s). Il concerne les mollusques de la génération transhivernante (première génération annuelle). La densité obtenue est ensuite affectée d'une cote selon une gamme allant de 1 à 5.

Si d'autres espèces de limnées sont présentes sur le quadrat, leur présence est notée mais nous n'avons pas effectué de dénombrement.

C. L'EAU DES STATIONS.

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans les rigoles de drainage superficiel ou dans les ruisseaux de 40 stations.

Le pH de l'eau a été déterminé à l'aide de la méthode électrométrique³. La concentration en ions calcium dissous a été effectuée par spectrophotométrie atomique⁴.

II. - MÉTHODES.

A. POUR LA VÉGÉTATION (tableau VIII).

Le coefficient d'abondance-dominance se rapporte au recouvrement de l'espèce. Ce dernier correspond à la surface du sol qui est masquée par la projection verticale des organes végétatifs aériens.

La sociabilité de l'espèce indique son aptitude à former des peuplements. Comme pour la première échelle, les indices sont compris entre 1 et 5.

³ - Nous remercions Mme le Dr. DREYFUSS, du Laboratoire de Chimie Analytique et Bromatologie, Faculté de Pharmacie de Limoges pour ses conseils et son aide dans la détermination des pH.

⁴ - Les mesures ont été réalisées au Laboratoire Départemental d'Analyses Vétérinaires de la Haute-Vienne. Nous remercions M. le Dr. COUQUET et M. DUPRON pour leur gentillesse.

Pourcentage des relevés	Nombre de relevés	
	supérieur à 10	inférieur à 10
> 80 %	V	5
60 à 80 %	IV	4
40 à 59 %	III	3
20 à 39 %	II	2
10 à 19 %	I	1
< 10 %	+	

Tableau IX.
Les classes de présence
utilisées en phytosociologie.

B. POUR LES MOLLUSQUES.

La densité recueillie pour les Limnées tronquées adultes est affectée d'une cote selon la gamme suivante:

Cotes d'abondance	Valeurs sur 3 m ²
1	de 1 à 5
2	de 6 à 10
3	de 11 à 50
4	de 51 à 100
5	101 et plus

III. - LES TABLEAUX DE RELEVÉS.

Les relevés de végétation ou de faune sont comparés au moyen de la méthode des tableaux.

A. POUR LA VÉGÉTATION.

Les résultats sont présentés sur trois tableaux (l'un pour la Basse-Marche, l'autre pour les Monts d'Ambazac et le troisième pour les Plateaux de la Vienne). Ils sont ordonnés en recherchant et en groupant les espèces caractéristiques ou différentielles en rapport avec un certain type de végétation ou d'association.

Chaque tableau rassemble tous les relevés rattachés à l'association. Les espèces sont présentées selon l'ordre suivant: a) les caractéristiques ou les différentielles de l'association, b) les espèces qui correspondent à des unités hiérarchiques supérieures et c) les compagnes.

Les espèces sont classées, dans chaque catégorie, selon leur classe de présence. Ceci correspond au pourcentage des relevés où l'espèce est présente. Le tableau IX présente les symboles que nous avons utilisés.

Le tableau indique aussi la surface des relevés, la surface recouverte par les végétaux sur le sol (recouvrement) et le nombre total d'espèces.

B. *POUR LES LIMNÉES TRONQUÉES.*

Les valeurs individuelles sont présentées sur un seul tableau en tenant compte du numéro d'ordre de chaque station et du secteur d'étude.

Le tableau indique également les valeurs du pH (de l'eau) et celles correspondant à la concentration en ions calcium dissous dans 40 stations.

C. *ENTRE LA VÉGÉTATION ET LA LIMNÉE TRONQUÉE.*

La fréquence des espèces végétales est présentée sur un tableau regroupant les données obtenues dans les trois secteurs d'étude. Nous n'avons tenu compte que des plantes présentes dans 40 % des relevés et plus (cotes III, IV et V) sur un secteur d'étude au moins.

Trois plantes dominantes sont présentées en fonction de leurs coefficients d'abondance-dominance sur des tableaux par rapport aux cotes d'abondance de la Limnée tronquée afin de déterminer s'il existe une relation entre ces espèces végétales et la densité moyenne du mollusque sur 3 m².

IV. - TEST STATISTIQUE.

Les valeurs individuelles recueillies pour les Limnées tronquées dans les 84 prairies ont été ramenées à une moyenne, encadrée d'un écart type en tenant compte:

- de l'ensemble des stations ou de chaque secteur pris isolément,
- de la concentration en ions calcium dissous, répertoriée dans les classes suivantes: 0,1-5 mg/l, 5,1-10, 10,1-15, 15,1-20, et 20 mg/l et plus.
- du recouvrement végétal: 70-79 %, 80-89 %, 90-99 % et 100 %.
- de l'état de la prairie lors de l'analyse phytosociologique (pacagée par des bovins, pâturée par des ovins, ou abandonnée).

Les différences entre les moyennes ont été comparées par l'analyse de variance (STAT-ITCF, 1988).

LA VÉGÉTATION

Ce chapitre est consacré à l'inventaire que nous avons effectué dans les 84 jonchaies prairiales de la Haute-Vienne.

Le plan tient compte de l'ordre des relevés. Les résultats de la Basse-Marche font l'objet du premier paragraphe. Les deux subdivisions suivantes portent respectivement sur les données recueillies dans les Monts d'Ambazac et les Plateaux de la Vienne.

I. - DANS LA BASSE-MARCHE.

Les résultats concernant les 24 prairies de la Basse-Marche sont transcrits sur le tableau X (page suivante).

L'ensemble des parcelles appartient à l'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957. *Juncus acutiflorus* y présente un développement notable (coefficient de présence égal à V) tandis que *Trifolium repens* et *Cynosurus cristatus* sont nettement plus limités (5 et 4 stations). Cette formation végétale caractérise les sols hydromorphes situées sur sol acide et subissant un régime mixte, pâture extensive-fauche (BOTINEAU, 1985).

Les trois espèces caractéristiques de ce groupement sont accompagnées par un cortège correspondant aux unités supérieures:

Tableau X.
Analyse phytosociologique des jonchaies prairiales
dans le secteur de la Basse-Marche (Haute-Vienne).
La liste des espèces a été établie en suivant
la nomenclature de KERGUELEN (1993).
Abréviations: all. (alliance). P (classe de présence)



- (1) à l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940. Sur les cinq espèces qui relèvent de cette alliance, seule *Ranunculus repens* a un développement notable.

- (2) à l'ordre des *Arrhenatheretalia* Pawlov 1928 et à la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea* De Foucault 1984.

Dix-huit espèces entrent dans ces unités systématiques. Parmi ces dernières, on peut remarquer la dominance de deux Graminées, *Anthoxanthum odoratum* et *Holcus lanatus* (coefficient de présence > IV). Ces plantes se rencontrent dans des prairies mésophiles exploitées. Il est intéressant de noter le coefficient de présence (égal à III) et le développement important de *Bromus hordeaceus* et de *Ranunculus acris*.

On observe, à côté de cet ensemble mésophile, un contingent important d'espèces hygrophiles appartenant à l'ordre du *Junco acutiflori-Caricetalia fuscae* (Duvigneaud 1943) Julve 1983 et à la classe des *Caricetea fuscae* (Den Held et Westhoff 1969) De Foucault 1984.

Juncus effusus, *Lotus uliginosus* et *Ranunculus flammula* dominent parmi les 15 espèces de cette unité (coefficient de présence égal à IV). Ce sont des plantes méso-eutrophes à caractère plus hygrophile que mésophile, appartenant à la classe des *Agrostienea stoloniferae* (Oberdorfer et Müller ex Gors 1966) De Foucault 1984. *Poa trivialis* y présente un développement important. Cette espèce indique la présence d'argiles ou de limons.

Les compagnes sont au nombre de 25 espèces. Ces dernières font partie de plusieurs groupes.

- Le premier rassemble des plantes herbacées de grande taille, appartenant à l'ordre des *Filipenduletalia ulmariae* De Foucault et Gehu 1980. Relevons la présence de *Cirsium palustre*, d'*Epilobium hirsutum*, de *Filipendula ulmaria* et de *Lythrum salicaria*. *Lysimachia vulgaris* est abondante dans la station n° 2.

- Le second groupe regroupe des plantes qui vivent habituellement au bord des eaux. *Galium palustre* et *Glyceria fluitans* sont les espèces les plus abondantes.

- Enfin, le dernier groupe est composé de plantes diverses dont *Mentha suaveolens* et *Urtica dioica*.

Tableau XI.
Analyse phytosociologique des jonchaies prairiales
dans les Monts d'Ambazac (Haute-Vienne).
La liste des espèces a été établie en suivant
la nomenclature de KERGUELEN (1993).
Abréviation: P (classe de présence).



II. - DANS LES MONTS D'AMBAZAC.

La végétation relevée dans les 29 parcelles (tableau XI) se rattache à l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Cinq espèces sont caractéristiques de ce groupement au nombre desquelles figurent *Juncus acutiflorus* (coefficient de présence égal à V), *Carex laevigata* (coefficient égal à III) et *Carum verticillatum* (coefficient égal à II). Cette formation se rencontre dans les prairies hygrophiles situées sur sol acide dans les régions atlantiques.

Ces espèces sont accompagnées par des plantes appartenant aux unités supérieures:

- (1) à l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940. *Ranunculus repens* y est assez fréquent.

- (2) à l'ordre des *Arrhenatheretalia* Pawlov 1928 et à la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea* De Foucault 1984.

Deux Graminées, *Anthoxantum odoratum* et *Holcus lanatus*, dominant dans ce cortège fort de 13 espèces. Elles font partie des plantes mésophiles comme *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa* et *Festuca gr. rubra*.

La présence d'*Ajuga reptans* (coefficient égal à II) indique que les prairies concernées sont pâturées.

A côté de ces espèces mésophiles, on rencontre un contingent important de plantes hygrophiles appartenant à l'ordre du *Juncus acutiflori-Caricetalia fuscae* (Duvigneaud 1943) Julve 1983 et à la classe des *Caricetea fuscae* (Den Held et Westhoff 1969) De Foucault 1984. Au nombre de 22 espèces, ces plantes sont dominées par la présence (coefficient égal à V) et le développement important de *Cardamine pratensis*, de *Juncus effusus* et de *Lotus uliginosus*. Signalons également la fréquence de *Carex ovalis*, de *Lychnis flos-cuculi* et de *Ranunculus flammula* (coefficient égal à III) dans les relevés. Comme pour la Basse-Marche, ces espèces sont typiques des prairies méso-hygrophiles, plus ou moins eutrophisées.

Les 21 autres espèces font partie des compagnes. Celles-ci se divisent en trois groupes. Le premier rassemble des plantes de mégaphorbiaie dont *Cirsium palustre* et *Stellaria alsine*. Le second est constitué par des espèces qui vivent habituellement au bord des eaux.

Tableau XII.
Analyse phytosociologique des jonchaies prairiales
sur les plateaux de la Vienne (Haute-Vienne).
La liste des espèces a été établie en suivant
la nomenclature de KERGUELEN (1993).
Abréviations: all. (alliance), Cl. (classe), Or. (ordre).
P (classe de présence).



Parmi ces espèces, *Galium palustre* est la plus fréquente. Enfin, diverses plantes constituent le troisième groupe des compagnes dont *Callitriche* gr. *stagnalis*.

III. - SUR LES PLATEAUX DE LA VIENNE.

Les résultats figurent sur le tableau XII. La formation végétale observée dans ces jonchaies est proche de l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Par contre, elle en diffère par l'absence complète de *Carum verticillatum*.

La description que nous avons fournie pour les jonchaies des monts d'Ambazac s'applique également à ces dernières prairies. Nous limiterons notre commentaire aux différences que l'on peut remarquer entre les deux secteurs d'étude.

Les espèces faisant partie des *Arrhenatheretalia* Pawlov 1924 et des *Agrostio-Arrhenatheretea* De Foucault 1984 sont plus réduites en nombre (10 espèces au lieu de 13 dans les Monts d'Ambazac).

Les plantes appartenant à l'ordre du *Junco acutiflori-Caricetalia fuscae* (Duvigneaud 1943) Julve 1983 et à la classe des *Caricetea fuscae* (Den Held et Westhoff 1969) De Foucault 1984 sont également moins nombreuses (18 au lieu de 22 dans les Monts d'Ambazac). Les espèces caractéristiques de cette unité sont les mêmes. Notons seulement l'absence de *Luzula multiflora* dans ces jonchaies.

Par contre, les compagnes sont plus abondantes sur les Plateaux de la Vienne (28 espèces au lieu de 21 dans les jonchaies situées dans les Monts d'Ambazac). On relève plusieurs groupes:

- Les plantes de mégaphorbiaie ont un développement plus important sur les Plateaux de la Vienne, ce qui pourrait traduire une régression de la pratique pastorale. *Lythrum salicaria* est assez fréquent dans les relevés (présence égale à II) alors que son coefficient est de + dans les monts d'Ambazac. *Filipendula ulmaria* se rencontre dans 5 stations sur les Plateaux alors qu'elle manque dans les relevés effectués dans les Monts d'Ambazac.

- Les espèces du bord des eaux sont au nombre de 10. Une fois de plus, *Galium palustre* et *Glyceria fluitans* sont les plus représentées.

- Le dernier groupe est composé par huit plantes dont *Urtica dioica*.

IV. - PLACE DE CES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DANS LA HIÉRARCHE SYN-SYSTÉMATIQUE DES FORMATIONS PRAIRIALES.

1. Classe des *Agrostio-Arrhenatheretea elatioris* De Foucault 1984.

Prairies et pâtures hygro-mésophiles régulièrement entretenues et amendées.

a). Sous-classe des *Agrostiена stoloniferae* (Oberdorfer et Müller ex Gors 1966) De Foucault 1984.

Prairies méso-hygrophiles.

- Ordre des *Agrostietalia stoloniferae* (Oberdorfer et al. 1967)
De Foucault 1984.

* Alliance du *Ranunculo-Cynosurion cristati* Pass. 1969.

** Association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez
1957.

b). Sous-classe des *Arrhenatherenea elatioris* (Braun-Blanquet 1947)
de Foucault 1984.

Prairies mésophiles.

- Ordre des *Arrhenatheretalia elatioris* Pawlov 1928.

* Alliance des *Arrhenatherion elatioris* Braun-Blanquet 1925.

Prairies de fauche, planitiaires
et collinéennes.

* Alliance du *Cynosurion cristati* Tüxen 1947.

Pâturages planitiaires et de basse montagne, pelouses tondues.

** Association du *Lolio-Cynosuretum cristati* Tüxen
1937.

** Association du *Luzulo-Cynosuretum cristati* Meisel
1966.

c). Sous-classe des *Plantigenea majoris* (Tüxen et Preising 1950) De Foucault 1984.

Prairies des sols plus ou moins compacts, souvent piétinés.

- Ordre des *Plantaginetalia majoris* Tüxen 1950.

* Alliance de l' *Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940.

2. Classe des *Caricetea fuscae* (den Held et Westhoff 1969) De Foucault 1984.

Prairies hygrophiles, sur sol à niveau phréatique élevé sur une partie de l'année. Régulièrement fauchées ou non.

a). Sous-classe des *Molinio-Caricenea nigrae* (Julve 1983) De Foucault 1984.

- Ordre du *Junco acutiflori-Caricetalia nigrae* (Duvigneaud 1943)
Julve 1983.

* Alliance de l' *Anagallido-Juncion acutiflori* Braun-Blanquet
1967.

** Association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*
Oberdorfer in Oberdorfer 1979.

* Alliance du *Juncion acutiflori* Braun-Blanquet 1957.



LES LIMNÉES

Nous avons regroupé dans ce chapitre les différentes valeurs que nous avons obtenues lors de l'inventaire malacologique dans les 84 prairies marécageuses.

Les effectifs globaux sont présentés dans le premier paragraphe. Nous détaillerons dans un deuxième temps les variations numériques des mollusques en fonction de plusieurs facteurs pris isolément.

I. - DONNÉES GLOBALES.

Le tableau XIII (page suivante) récapitule les valeurs pour chacune des 84 stations d'étude (classées en fonction de leur numéro d'ordre). Ces données se rapportent au nombre de Limnées tronquées observées sur une surface de 3 m², au pH de l'eau et à la concentration en ions calcium dissous lorsque les mesures ont été effectuées.

A. *LES EFFECTIFS DE L. truncatula.*

Le nombre total de limnées sur les stations étudiées est plus élevé sur les plateaux de la Vienne (695) que dans le Basse-Marche ou les Monts d'Ambazac (255 et 161 respectivement). Si l'on calcule les moyennes pour chaque secteur, nous retrouvons le même fait: 22,3 mollusques sur 3 m² de prairie sur les plateaux de la Vienne au lieu de 10,2 et de 5,5 individus respectivement dans les deux autres régions.

Basse-Marche				Monts d'Ambazac				Plateaux de la Vienne			
N°	Nombre	pH	Ca ⁺⁺	N°	Nombre	pH	Ca ⁺⁺	N°	Nombre	pH	Ca ⁺⁺
1	10	-	-	25	53	6,3	6,6	54	37	-	-
2	6	7,3	23	26	11	6,7	16,4	55	8	6,8	6,3
3	6	-	-	27	11	-	-	56	26	6,4	14,5
4	5	-	-	28	9	-	-	57	40	-	-
5	2	5,3	16,3	29	2	6,7	5,2	58	5	-	-
6	0,3	6,9	26,8	30	7	-	-	59	3	-	-
7	20	-	-	31	0,3	-	-	60	33	6,3	9,2
8	1	-	-	32	2	-	-	61	44	-	-
9	2	-	-	33	1	-	-	62	60	6,7	13,5
10	35	-	-	34	0,5	6,8	5,3	63	12	-	-
11	28	7,8	8,7	35	0	-	-	64	2	-	-
12	2	-	-	36	1	6,6	3	65	68	-	-
13	1	7,7	24,7	37	0,5	6,7	10,3	66	0	6,4	3,9
14	13	7,2	20,3	38	0,5	-	-	67	10	-	-
15	3	5,7	19,2	39	4	-	-	68	5	6,6	6,8
16	2	-	-	40	3	6,6	2,2	69	19	6,4	7,3
17	53	-	-	41	3	-	-	70	15	-	-
18	2	-	-	42	1	5,5	4,1	71	17	-	-
19	15	6,2	21,9	43	0,3	6,3	8,5	72	51	5,9	17,6
20	4	5,9	8	44	2	6,6	3,3	73	7	6,5	7,5
21	20	-	-	45	2	-	-	74	11	-	-
22	1	5,4	15,8	46	15	-	-	75	31	6,6	11
23	2	6,1	17,7	47	5	6,1	14,9	76	2	6,5	12,8
24	12	-	-	48	9	6,5	13,7	77	5	-	-
				49	0,5	6,3	3,6	78	17	6,5	8,6
				50	2	5,6	4,7	79	5	-	-
				51	0,5	-	-	80	9	-	-
				52	2	6,1	3,9	81	31	6,3	15,9
				53	13	6,7	3	82	7	-	-
								83	43	-	-
								84	69	-	-
T	255,3	-	-	T	161,1	-	-	T	695	-	-
m	10,2	6,5	18,4	m	5,5	6,3	6,7	m	22,3	6,4	10,3
σ	12,7	0,8	5,7	σ	9,9	0,3	4,4	σ	20	0,2	4

Tableau XIII.

Les effectifs de *L. truncatula* sur 3 m² de prairie en fonction du secteur d'étude et du numéro d'ordre des stations.

Les valeurs du pH et la concentration en ions calcium dissous sont également indiquées. Abréviations: m (moyenne). σ (écart type).

T (nombre total de limnées). - (mesure non réalisée).

L'examen des valeurs individuelles dans chaque secteur montre cependant qu'il existe une grande disparité entre les données. A titre d'exemple, relevons l'absence de limnées dans la station n° 35 (Monts d'Ambazac) alors que la densité maximale est de 53 dans la prairie n° 25. De même, les effectifs sont nuls dans la station n° 66 (Plateaux de la Vienne) et de 69 individus (sur 3 m²) dans la jonchaie n° 84.

Si l'on soumet ces valeurs individuelles à l'analyse de variance, on obtient les résultats suivants:

Secteurs étudiés	Conditions de la comparaison	Nombre de degrés de liberté	Valeur du rapport F	Signification
les trois	Basse-Marche/ Monts d'Ambazac/Plateaux de la Vienne.	2/81	9,45	p < 0,1 %
	Basse-Marche/Monts d'Ambazac.	1/51	2,16	NS
deux secteurs	Basse-Marche/Plateaux de la Vienne.	1/53	6,41	p < 5 %
	Monts d'Ambazac/ Plateaux de la Vienne.	1/58	15,9	p < 0,1 %

Abréviations: F (rapport F de Fischer). NS (non significatif). p (probabilité).

La lecture de ces données montre l'existence de différences significatives entre les moyennes obtenues dans les trois secteurs. Ce fait concerne essentiellement les plateaux de la Vienne car il n'y a pas de différence significative entre les valeurs obtenues dans la Basse-Marche et les Monts d'Ambazac.

B. LES AUTRES LIMNÉES.

D'autres Pulmonés ont été observés, dans ces jonchaies, en compagnie de la Limnée tronquée.

L. glabra est une espèce assez fréquente car on la note dans 11 stations sur les 84 prairies étudiées (soit 13,1 %). Nous ne l'avons pas observée dans les Monts d'Ambazac; par contre, elle est présente dans les deux autres secteurs et ses colonies sont mêlées à celles de *L. truncatula*.



L. peregra peregra n'a été recensée que dans une prairie de la Basse-Marche. L'aire de cette population est indépendante de l'habitat où vivent les Limnées tronquées.

Le tableau présenté ci-dessous indique les stations où ces espèces ont été observées:

Espèce de la limnée	Secteur d'étude	N° d'ordre des stations
<i>L. glabra</i>	Basse-Marche	3, 5, 10, 11, 23, 24
	Plateaux de la Vienne	56, 57, 61, 79, 84
<i>L. peregra peregra</i>	Basse-Marche	15

C. QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS.

1. Le pH de l'eau.

Les valeurs moyennes du pH sont de 6,5 dans la Basse-Marche, de 6,3 dans les Monts d'Ambazac et de 6,4 dans les stations situées sur les plateaux de la Vienne.

On constate, de même, des différences entre les données individuelles dans chaque secteur: de 5,9 à 7,8 dans la Basse-Marche ou encore de 5,6 à 6,8 dans les Monts d'Ambazac. L'analyse statistique ne montre pas de différence significative entre les moyennes ($F = 0,16$).

2. La concentration en ions calcium.

La moyenne est de 18,4 mg/l dans la Basse-Marche, de 6,7 mg/l dans les Monts d'Ambazac et, enfin, de 10,3 mg/l sur les plateaux de la Vienne. La même disparité entre les valeurs individuelles s'observe dans chaque secteur: par exemple de 8 à 26,8 mg/l dans la Basse-Marche, de 2,2 à 16,4 mg/l dans les Monts d'Ambazac.

Des différences significatives s'observent entre les moyennes des trois secteurs ($F = 18,5$ pour 2/37 degrés de liberté; $p < 0,1 \%$). Cette signification se retrouve lorsque l'on compare les moyennes deux par deux. A titre d'exemple, la valeur du rapport F est de 14,7

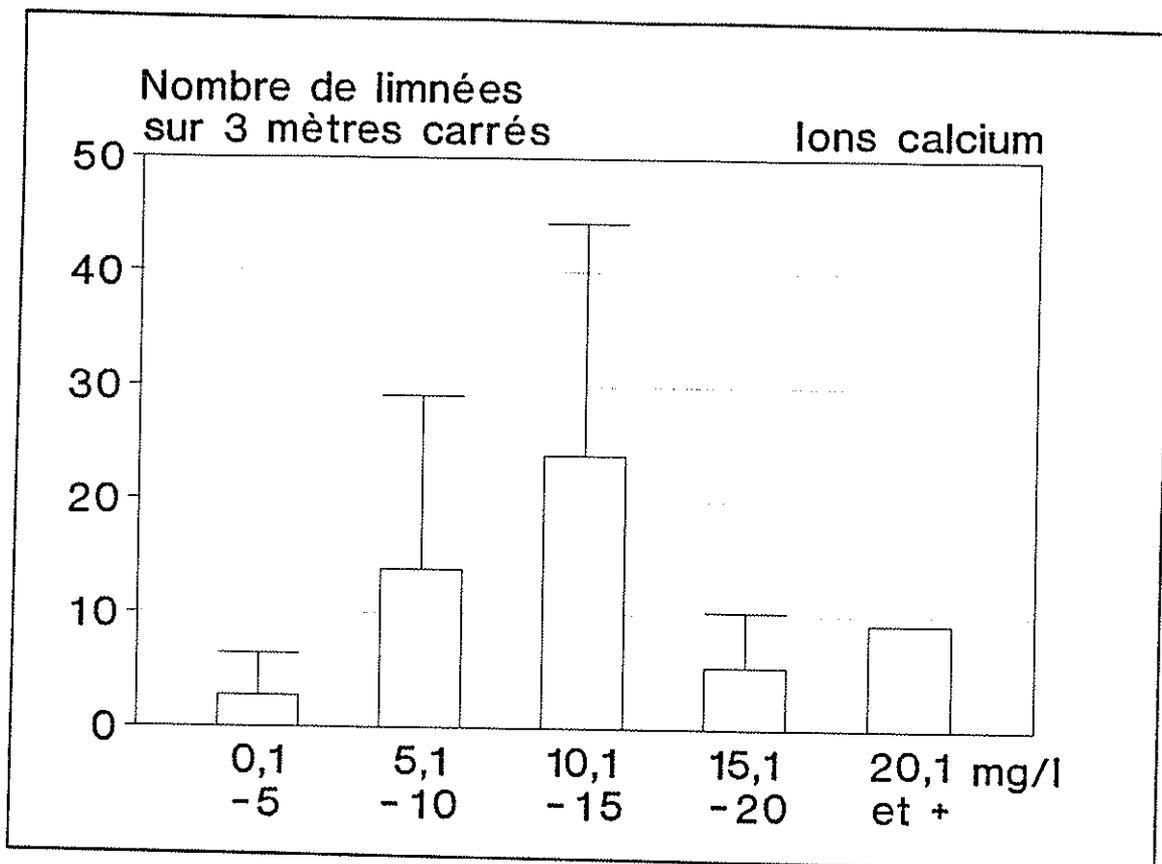


Figure 14.
 Répartition numérique des *L. truncatula* (sur 3 m²)
 en fonction de la concentration en ions calcium dissous.
 Les moyennes sont indiquées avec leurs écarts types.
 Les valeurs des trois secteurs ont été globalisées
 pour réaliser ce graphe.

(pour 1/22 degrés de liberté) pour la différence entre les moyennes obtenues dans la Basse-Marche et les Monts d'Ambazac ($p < 1 \%$).

Il n'existe pas de corrélation étroite entre la valeur du pH et la concentration en ions calcium dans les stations d'étude.

II. - ÉTUDE DÉTAILLÉE EN FONCTION DE QUELQUES FACTEURS.

A. CONCENTRATION EN IONS CALCIUM DISSOUS.

Ce facteur a été choisi dans le cadre de cette étude en raison des différences significatives qui existent entre les moyennes obtenues dans les trois secteurs.

L'effectif moyen des Limnées tronquées est assez important (23,9 sur 3 m²) lorsque la concentration en ions Ca⁺⁺ dans l'eau est comprise entre 10,1 et 15 mg/l. Les moyennes sont plus faibles dans les autres tranches à l'exception de la concentration à 20 mg/l et plus où il n'y a qu'un seul chiffre.

Les résultats de l'analyse de variance sont transcrits sur le tableau ci-dessous

Tranches étudiées	Conditions de la comparaison	Nombre de degrés de liberté	Valeur du rapport F	Signification
les 5 tranches	entre elles.	4/35	2,95	$p < 5 \%$.
les 4 dernières tranches.	de 5,1-10 à 20,1 mg/l et +	3/27	1,77	NS

Abréviation: NS (non significatif). p (probabilité).

La lecture du tableau montre qu'il existe une différence significative entre le nombre de limnées dans les stations avec une concentration en calcium inférieure à 5 mg/l et ceux recensés dans les prairies où le taux d'ions calcium est plus élevé.

B. RECOUVREMENT VÉGÉTAL.

Les pourcentages correspondant à ce facteur ont été déterminés lors de l'analyse phytosociologique. Les valeurs figurent sur les tableaux X, XI et XII (chapitre quatrième).

Secteurs d'étude	Recouvrement (en %).	Nombre de limnées $m \pm \sigma$	Nombre de degrés de liberté	F	Signification
les trois secteurs confondus.	70-79	7,6 \pm 5,4	3/78	0,68	NS
	80-89	9,6 \pm 17			
	90-99	15,1 \pm 17,5			
	100	9 \pm 10,3			
Basse-Marche.	70-79	10,5 \pm 3,6	3/22	0,69	NS
	80-89	5,6 \pm 5,1			
	90-99	12 \pm 14,3			
	100	1,5 \pm 6,4			
Monts d'Ambazac.	80-89	1,2 \pm 1	1/26	1,18	NS
	90-99	6,7 \pm 10,8			
Plateaux de la Vienne.	70-79	2	3/28	2,37	NS
	80-89	18,6 \pm 22,7			
	90-99	28,7 \pm 18,9			
	100	12 \pm 10,8			

Tableau XIV.

Les résultats de l'analyse de variance sur les relations entre le nombre de limnées par station et le recouvrement végétal.

Secteurs d'étude	Etat de la prairie.	Nombre de limnées $m \pm \sigma$	Nombre de degrés de liberté	F	Signification
les trois secteurs confondus.	Bovins.	12,1 \pm 19,9	2/81	0,20	NS
	Ovins.	13 \pm 17,8			
	Abandon.	15,4 \pm 21,8			
Basse-Marche.	Bovins.	8,3 \pm 4,6	2/21	0,41	NS
	Ovins.	11,7 \pm 14,5			
	Abandon.	5,2 \pm 4,3			
Monts d'Ambazac.	Bovins.	3,7 \pm 4,1	2/26	0,88	NS
	Ovins.	5,4 \pm 5,2			
	Abandon.	10,2 \pm 19,1			
Plateaux de la Vienne.	Bovins.	19,3 \pm 14,1	2/28	0,59	NS
	Ovins.	25,1 \pm 26,4			
	Abandon.	29,8 \pm 25,6			

Tableau XV.

Les résultats de l'analyse de variance sur les relations entre le nombre de limnées par station et l'état de la prairie.

Le tableau XIV indique les valeurs moyennes et les écarts types pour le nombre de Limnées tronquées en fonction des pourcentages du recouvrement végétal.

Nous n'avons pas relevé de différence significative entre les moyennes lorsque les valeurs individuelles des trois secteurs sont confondues. Il en est de même lorsque l'on considère les chiffres de chaque secteur pris isolément.

C. ETAT DE LA PRAIRIE.

Sous ce terme, nous considérons le pacage de la parcelle par des bovins, par des ovins ou encore son abandon plus ou moins complet.

Nous avons présenté les résultats de l'analyse de variance sur le tableau XV. La lecture de celui-ci montre également l'absence de différence significative entre les moyennes, qu'elles soient confondues ou prises en fonction de chaque secteur.

RELATIONS DE *L. truncatula* AVEC LES PLANTES DOMINANTES

Les résultats rapportés dans le présent chapitre proviennent de l'analyse des données que nous avons déjà présentées dans les chapitres quatrième et cinquième.

Le premier paragraphe est consacré aux espèces végétales qui dominent dans l'un ou l'autre des trois secteurs d'étude. La deuxième subdivision traite des relations entre deux plantes et les Limnées tronquées. Le dernier temps de cet exposé porte sur une analyse statistique.

I. - LES PLANTES DOMINANTES.

Elles sont indiquées sur le tableau XVI (page suivante). Cette liste a été établie à partir des données présentées dans le chapitre quatrième. Nous y avons mentionné les espèces avec une présence au moins égale à III dans l'un des secteurs.

La lecture de ce tableau permet les remarques suivantes:

- Le nombre de plantes ainsi sélectionnées est de 20. Parmi celles-ci, deux caractérisent des associations. L'une fait partie de l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi*. Dix appartiennent à l'ordre des *Caricetea fuscae* tandis que quatre autres espèces font partie de la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea*. Enfin, relevons quatre plantes parmi les compagnes.

Espèces végétales	Nombre de jonchaies avec l'espèce végétale:				Fréquence ^a (en %)
	Basse-Marche	Monts d'Ambazac	Plateaux de la Vienne	Total	
Espèces caractéristiques d'association:					
<i>Carex laevigata</i>	0	13	7	20	23,8
<i>Juncus acutiflorus</i>	21	27	29	77	91,6
Alliance de l' <i>Agropyro-Rumicion crispi</i> :					
<i>Ranunculus repens</i>	15	11	23	49	58,3
Ordre des <i>Arrhenatheretalia</i> et classe des <i>Agrostio-Arrhenatheretea</i> :					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	19	25	19	63	75,0
<i>Holcus lanatus</i>	19	25	24	68	80,9
<i>Ranunculus acris</i>	11	0	7	18	21,4
Ordre du <i>Juncus acutiflori-Caricetalia fuscae</i> et classe des <i>Caricetea fuscae</i> :					
<i>Agrostis canina</i>	13	11	18	42	50,0
<i>Cardamine pratensis</i>	8	24	26	58	69,0
<i>Carex ovalis</i>	13	12	21	46	54,7
<i>Epilobium gr. obscurum</i>	5	14	10	29	34,5
<i>Juncus effusus</i>	17	28	29	74	88,0
<i>Lotus uliginosus</i>	16	25	24	65	77,3
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	5	15	18	38	45,2
<i>Myosotis scorpioides</i>	19	25	24	68	80,9
<i>Poa trivialis</i>	12	7	7	26	30,9
<i>Ranunculus flammula</i>	17	16	20	53	63,0
Compagnes:					
<i>Cirsium palustre</i>	7	17	17	41	48,8
<i>Galium palustre</i>	13	6	16	35	41,6
<i>Glyceria fluitans</i>	10	13	16	39	46,4
<i>Stellaria alsine</i>	5	13	20	38	45,2

^a. - La fréquence de chaque espèce est calculée par rapport aux 84 prairies de la dition (soit 100 %).

Tableau XVI.

Les plantes dominantes dans les trois secteurs d'étude (avec indication de leur fréquence globale sur les 84 prairies étudiées).

Les espèces sont classées dans chaque unité systématique en tenant compte de leur ordre alphabétique.

- L'une des espèces caractéristiques d'association, *Juncus acutiflorus*, a une fréquence globale de 91 % tandis que celle de *Carex laevigata* est de 23 %.

- *Ranunculus repens*, typique de l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi*, est présente dans 58 % des relevés.

- Dans la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea*, ce sont *Anthoxanthum odoratum* et *Holcus lanatus* qui possèdent les plus fortes fréquences (75 et 80 % par ordre respectif).

- Deux espèces des *Caricetea fuscae* ont une fréquence supérieure à 80 %: *Juncus effusus* (88 %) et *Myosotis scorpioides* (80 %). Les pourcentages sont inférieurs pour *Lotus uliginosus* (77 %), *Cardamine pratensis* (69 %) et *Ranunculus flammula* (63 %) tandis qu'ils ne dépassent pas 50 % pour les cinq autres espèces.

- Les pourcentages des compagnes sont inférieurs à 50 %.

De cette étude, nous pouvons dégager une liste de plantes qui nous semble représentative de la région étudiée. Elle est fournie sur le tableau suivant:

Plantes présentes dans 2/3 au moins des relevés	Caractéristiques
<i>Cardamine pratensis</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Juncus acutiflorus</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> .	Hygrophiles
<i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Holcus lanatus</i> .	Mésophiles

Deux espèces de joncs prédominent par leur fréquence. C'est la raison pour laquelle nous les avons retenues afin de comparer leur abondance avec celle des Limnées tronquées.

II. - RELATIONS AVEC *L. truncatula*.

Les densités en Limnées tronquées ont été dénombrées sur une superficie moyenne de 3 m² pour chaque prairie. Le tableau XVII (page suivante) fournit les cotes d'abondances pour les mollusques en fonction de chaque prairie (indiquée par son numéro d'ordre) et de chaque secteur d'étude.

Secteur d'étude	Abondance de <i>L. truncatula</i>					Total
	Cote 0	Cote 1	Cote 2	Cote 3	Cote 4	
Basse-Marche	-	15 stations	3 stations	5 stations	1 station	24 stations
Monts d'Ambazac	1 station	20 stations	3 stations	4 stations	1 station	29 stations
Plateaux de la Vienne	1 station	7 stations	5 stations	15 stations	3 stations	41 stations
Nombre de stations (84 au total)	2	42	11	24	5	84

Tableau XVII.
Répartition numérique des 84 prairies étudiées
en fonction des cotes d'abondance de *L. truncatula*.
Le détail de chaque station figure sur le tableau XIII (page 66).

De ce tableau, il faut relever que deux jonchaies ne présentaient pas de Limnées tronquées lors de notre prospection. La cote d'abondance des mollusques est de 1 dans 42 stations (dont 20 dans les Monts d'Ambazac). Elle est de 2 dans 11 prairies et de 3 dans 26 pâtures (dont 15 sur les plateaux de la Vienne). Enfin, 5 jonchaies ont une abondance en limnées égale à la cote 4.

Là comparaison a été réalisée entre l'abondance de la plante et celle des mollusques. Trois espèces végétales ont été retenues.

A. CAS DE *Juncus acutiflorus*.

Nous avons regroupé les résultats sur le tableau ci-après. Ces données se rapportent à la distribution numérique des 84 stations par rapport aux coefficients d'abondance-dominance de *J. acutiflorus* et aux cotes d'abondance de *L. truncatula*:

Abondance de <i>L.</i> <i>truncatula</i>	Abondance de <i>Juncus acutiflorus</i>					
	Coef. 0 ou +	Coef. 1	Coef. 2	Coef. 3	Coef. 4	Coef. 5
Cote 0	-	1	1	-	-	-
Cote 1	6	3	6	10	12	3
Cote 2	-	2	2	6	1	-
Cote 3	4	3	5	7	5	2
Cote 4	1	1	1	-	2	-
Totaux	11	10	15	23	20	5
Fréquence en %	13,0	11,9	17,8	27,3	23,8	5,9

L'examen de ces données montre que l'abondance de la Limnée tronquée est indépendante de celle du Jonc acutiflore. A titre d'exemple, le mollusque est présent dans 23 % des stations où le jonc est abondant (coefficient 4) mais les effectifs sont variables, allant de quelques individus à plus d'une dizaine. De même, l'abondance maximale de la Limnée tronquée (plus de 50 individus sur 3 m²) a été relevée sur des zones avec un jonc abondant (coefficient 5) comme sur d'autres où la plante est absente ou faiblement implantée.



B. CAS DE *Juncus effusus*.

La distribution numérique des stations par rapport aux deux cotes d'abondance (plante, limnée) est précisée sur le tableau ci-dessous:

Abondance de <i>L.</i> <i>truncatula</i>	Coef. 0 ou +	Abondance de <i>Juncus effusus</i>			
		Coef. 1	Coef. 2	Coef. 3	Coef. 4
Cote 0	-	-	-	2	-
Cote 1	11	7	11	8	5
Cote 2	2	1	4	3	1
Cote 3	5	5	6	7	1
Cote 4	1	1	3	-	-
Totaux	19	14	24	20	7
Fréquence en %	22,6	16,6	28,6	23,8	8,3

Les résultats se révèlent différents de ceux que nous avons obtenus dans le cas de *Juncus acutiflorus*. Les zones où le jonc se trouve avec un coefficient 0 (ou +), 2 et 3 sont les plus fréquentées par le mollusque. A l'intérieur de chaque tranche, on retrouve, de même, la variabilité dans la distribution des limnées dont nous avons déjà parlée.

C. CAS DE *Lotus uliginosus*.

Nous avons précisé sur le tableau ci-dessous (page suivante) la distribution numérique des stations en fonction des deux types de cotes d'abondance.

Les mollusques fréquentent surtout les zones où le lotier est absent ou en faible quantité (45 % des stations). On le rencontre assez souvent dans les stations où le coefficient du lotier est 1 ou 2.

Si l'on considère chaque tranche isolément (par exemple celle à coefficient 0 ou +), on retrouve également la variabilité dans l'abondance des limnées.

Abondance de <i>L.</i> <i>truncatula</i>	Abondance de <i>Lotus uliginosus</i>			
	Coef. 0 ou +	Coef. 1	Coef. 2	Coef. 3
Cote 0	1	1	-	-
Cote 1	19	8	11	5
Cote 2	5	2	4	-
Cote 3	11	6	5	1
Cote 4	2	2	-	1
Totaux	38	19	20	7
Fréquence en %	45,3	22,6	23,8	8,3

D. INTERPRÉTATION STATISTIQUE.

Nous avons effectué une simple analyse de variance en comparant la distribution numérique des stations en fonction des zones où poussent les trois espèces végétales avec le même coefficient d'abondance-dominance. Les résultats sont fournis ci-dessous:

Cotes d'abondance-dominance (plantes)	Valeur du rapport F	Signification
0 ou +	1,39	NS
1	0,62	NS
2	0,28	NS
3	1,21	NS

Abréviations: F (rapport F de Fischer). NS (non significatif).
Nombre de degrés de liberté: 2/12.

L'examen de ces données montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la distribution de ces stations par rapport aux trois espèces végétales et à l'abondance de *L. truncatula*.



COMMENTAIRES

Les résultats ont été présentés respectivement dans les chapitres quatrième, cinquième et sixième. Dans ce chapitre, nous allons comparer nos données avec celles de la littérature.

Un rappel succinct de nos résultats fait l'objet du premier paragraphe. La discussion de ces données sera ensuite exposée dans la subdivision suivante.

I. - SYNTHÈSE.

A. LA VÉGÉTATION.

Les 24 jonchaies de la Basse-Marche appartiennent à l'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougez 1957. *Cynosurus cristatus* y est peu fréquent.

Les 29 stations situées dans les Monts d'Ambazac font partie de l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Cette formation est commune dans les prairies hygrophiles situées sur sol acide dans les régions atlantiques.

Enfin, les 31 jonchaies situées sur les plateaux de la Vienne (autour de Limoges) appartiennent à une association proche du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Ce groupement s'en distingue par l'absence de *Carum verticillatum*. Mais la présence d'autres espèces atlantiques (*Carex laevigata*, *Anagallis tenella*, ...) permet ce rapprochement.

B. LES MOLLUSQUES.

Le nombre de *L. truncatula* est significativement plus élevé dans les stations situées sur les plateaux de la Vienne (22,3 sur 3 m²) que dans la Basse-Marche (10,3) et les Monts d'Ambazac (5,5). Deux autres limnées ont été également observées dans ces prairies: *L. glabra* dans 11 jonchaies situées dans la Basse-Marche et les plateaux de la Vienne, *L. peregra peregra* dans une station de la Basse-Marche.

La densité des *L. truncatula* est significativement plus faible lorsque le taux en ions calcium dissous est inférieur à 5 mg/l. Elle ne présente pas de variation significative lorsque les concentrations en calcium sont supérieures à ce chiffre.

Il n'y a pas de relation significative entre le nombre de Limnées tronquées par station et le recouvrement végétal ou l'état de la prairie.

C. RELATIONS ENTRE LA LIMNÉE TRONQUÉE ET LES PLANTES DOMINANTES.

Vingt plantes ont été sélectionnées pour leur présence dans 40 % au moins des relevés. Si l'on ne considère que celles rencontrées dans 66 % des stations, la liste comprend les espèces dominantes suivantes: *Cardamine pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Myosotis scorpioides* auxquelles il faut ajouter deux plantes mésophiles (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*).

Les cotes d'abondance de *L. truncatula* ont été présentées au regard des coefficients d'abondance-dominance de trois plantes les plus fréquentes: *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus*. Les résultats montrent que l'abondance de *L. truncatula* dans les stations n'est pas liée à celle des espèces végétales précitées.

II. - DISCUSSION.

A. LA FLORE.

L'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 et celle du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979 ont déjà été décrites par plusieurs auteurs dans la région du Limousin (GHESTEM et GEHU, 1974; GHESTEM et VILKS, 1976; BOTINEAU, 1985) et sur des régions limitrophes (GAULTIER, 1994;



GAULTIER *et al.*, 1993; DELSAHUT, 1995; DELSAHUT *et al.*, 1995a). Quelques commentaires peuvent cependant être fournis pour ces deux associations dans le cadre de notre étude:

- Les espèces mésophiles (alliance du *Cynosurion cristati* R. et Tüxen 1947) sont discrètes dans l'association du *Junco-Cynosuretum cristati*. *Cynosurus cristatus* est peu fréquent dans les 24 prairies que nous avons prospectées dans la Basse-Marche (4 stations) et son abondance y est faible (coefficient +). Il en est de même pour d'autres plantes comme *Trifolium repens* ou *Lolium perenne* qui sont assez peu développées. Pour interpréter ce fait, il est utile de s'appuyer sur les travaux que BOTINEAU (1985) a décrits pour la jonchaie prairiale méso-hygrophile dans le bassin de la Vienne. D'après cet auteur, la prédominance d'espèces appartenant à l'ordre des *Caricetalia fuscae* et à la classe des *Agrostio-Arrhenantheretea* indique que ces prairies sont régulièrement pâturées. Par contre, la faible représentativité des espèces mésophiles serait en faveur d'une fauche irrégulière dans ces parcelles, probablement limitée aux années à dessèchement estival précoce.

- L'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*, relevée dans les Monts d'Ambazac, est caractéristique des jonchaies prairiales marécageuses que plusieurs auteurs comme GHESTEM et VILKS (1976) ou BOTINEAU (1985) ont décrites sur les sols acidophiles du Limousin. D'après ces auteurs, l'existence de cette association typique indique que nos stations se situent dans les parties les plus humides des prairies, à proximité immédiate de rigoles ou de ruisseaux, ce qui permettrait à l'humidité du sol de se maintenir. Une légère discordance peut cependant être relevée entre les rapports des auteurs précités et nos propres résultats. D'après BOTINEAU (1985), le pH moyen des stations recouvertes par ce groupement végétal est de 4,66 alors que nos valeurs sont plus élevées, entre 5,6 et 6,8 dans les Monts d'Ambazac. Cette différence suggère que les exigences de *Juncus acutiflorus* quant au pH des stations (autour de 4 d'après WATTEZ, 1976) seraient nettement plus étendues et que l'espèce présenterait un développement maximal dans tous les terrains acides.

L'association relevée pour les jonchaies situées sur les plateaux de la Vienne diffère de l'association-type du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* par l'absence de *Carum verticillatum*. Cette dernière espèce se retrouve cependant dans les relevés que BOTINEAU (1985) a réalisés dans les jonchaies marécageuses sur les mêmes plateaux mais son abondance présente des différences notables selon l'importance du drainage superficiel. Malgré cette

Références	Région étudiée et nombre de jonchaies	Densité de <i>L. truncatula</i> ^a sur 3 m ²	Observations
GAULTIER, 1994; GAULTIER <i>et al.</i> , 1994.	Confins de l'Indre et de la Creuse. 27 jonchaies.	11 à 16 (Creuse), 3 à 14 (Indre) ^b	Creuse (sur granite), Indre (sur gneiss ou migmatite).
DELSAHUT, 1995; DELSAHUT <i>et al.</i> , 1995b.	Trois secteurs du Lot (Ségala, Limargue, Causses). 42 stations.	3 à 37 (Ségala), 1 à 175 (Limargue), 2 à 97 (Causses) ^b	Ségala (sur granite), Limargue (sur marne), Causses (sur calcaire).
FARGE, 1995; FARGE <i>et al.</i> , 1995.	Deux tourbières du Limousin. 26 relevés.	2 à 14 ^b .	Les limnées ont été obser- vées dans 3 relevés (1 dans une tourbière, 2 dans les prairies avoisinantes).
Nos propres résultats.	Trois secteurs de la Haute-Vienne. 84 stations.	0,3 à 53 (Basse- Marche et Monts d'Ambazac), 2 à 69 (Plateaux de la Vienne).	-

^a. - Lorsque l'espèce est présente dans les stations.

^b. - Les chiffres se rapportent à toutes les Limnées présentes, qu'elles soient adultes ou juvéniles.

Tableau XVIII.

Tableau synoptique sur les données de quelques auteurs concernant les densités de Limnées tronquées sur 3 m² par rapport à nos propres résultats.

différence, il nous paraît logique de considérer la formation végétale relevée sur les plateaux de la Vienne comme une variante de l'association-type. Deux hypothèses, peut-être complémentaires, peuvent être émises pour expliquer cette absence totale de *Carum verticillatum* dans nos relevés. La première serait de relier le développement de cette plante à la présence d'un drainage important de la parcelle mais cette hypothèse ne peut pas s'appliquer à tous nos relevés car certaines de nos jonchaies avaient un drainage étendu lors de nos prospections. La seconde supposition serait d'admettre que *Carum verticillatum* ne présente un développement optimal qu'à partir d'une certaine altitude (350 m au moins) sur les prairies acidophiles du Limousin.

B. LES LIMNÉES TRONQUÉES.

Les variations constatées dans la densité des Limnées tronquées sur 3 mètres carrés sont plus difficiles à interpréter en raison du manque relatif d'études sur cette espèce dans les prairies acidophiles du Limousin. Les travaux malacologiques, qui ont été réalisés dans cette région, portent sur tous les secteurs d'une prairie sans tenir compte des gîtes à *L. truncatula* (JOURDIN, 1983; JOURDIN *et al.*, 1985) ou encore s'adressent à des échantillons de 100 mollusques par station, toutes les espèces étant confondues (DIDIER, 1985; DIDIER et RONDELAUD, 1988). Les seuls éléments en notre possession proviennent de travaux réalisés par plusieurs auteurs sur les confins du Berry (GAULTIER, 1994; GAULTIER *et al.*, 1994), dans le Lot (DELSAHUT, 1995; DELSAHUT *et al.*, 1995b) ou encore dans des tourbières sur sol acide (FARGE, 1995; FARGE *et al.*, 1995). Le tableau XVIII présente les données de ces auteurs par rapport à nos propres résultats. La lecture de ces données révèle que nos chiffres s'inscrivent dans la gamme des valeurs que les auteurs ont rapportées dans les habitats sur silice.

Des trois facteurs étudiés dans le cadre de ce travail, seule la concentration en ions calcium de l'eau a une influence significative sur la densité des Limnées tronquées en limitant leur nombre lorsque cette teneur est inférieure à 5 mg/l. Ce résultat est en accord avec les rapports de MEHL (1932), de TAYLOR (1965) ou de MOENS (1991): selon ces derniers, les *L. truncatula* sont moins nombreuses sur les terrains siliceux et disparaissent lorsque le pH de l'eau se situe au-dessous de 5. Nos résultats complètent cependant ces observations sur les points suivants:

- Les *L. truncatula* sont moins nombreuses sur terrains siliceux que sur les sols sédimentaires comme on peut le constater sur le tableau XVIII. Mais le mollusque y est présent et la réduction des effectifs n'est effective que pour une teneur faible en ions calcium. Cette limitation se retrouve aussi au niveau de la hauteur de la coquille car la limnée adulte ne dépasse pas 8 à 9 mm lorsque la concentration en calcium est inférieure à 10 mg/l (RONDELAUD, communication personnelle).

- La teneur en calcium dans l'eau est un meilleur paramètre que le pH du milieu pour apprécier les variations qui se produisent dans la densité des limnées sur le terrain. Celle-ci présente, en effet, une gamme plus élargie dans les secteurs étudiés (de 3 à 26,8 mg/l) alors que les valeurs du pH se distribuent entre 5,3 et 7,8.

Nos résultats démontrent également que le recouvrement végétal et la nature du bétail n'ont pas d'influence significative sur la densité en limnées dans le cadre de cette étude. L'interprétation de ces données est assez difficile à réaliser. En effet, les pourcentages du recouvrement végétal se distribuent entre 70 et 100 % dans nos stations et il est certain que les limnées sont nettement plus nombreuses lorsque le sol est recouvert d'algues comme nous avons pu le constater. De même, l'absence de variation significative en fonction de la présence ou non du bétail nécessite une vérification que nous nous proposons de réaliser au cours d'investigations ultérieures dans des habitats choisis en fonction des mêmes paramètres comme une charge en bétail identique et une durée de pâture équivalente.

C. RELATIONS ENTRE LES PLANTES DOMINANTES ET LE MOLLUSQUE.

La liste des sept plantes dominantes concorde avec les premières observations que GHESTEM *et al.* (1974) ont réalisées dans des habitats à *L. truncatula* situées dans la même région. Il faut cependant remarquer que si *Cardamine pratensis*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus* et *Myosotis scorpioides* font partie des plantes hygrophiles, il n'en est pas de même pour *Anthoxanthum odoratum* et *Holcus lanatus* qui appartiennent au contingent mésophile. Il nous paraît donc raisonnable de retenir seulement les cinq premières espèces comme les éléments représentatifs des plantes dominantes dans les secteurs que nous avons étudiés.

Nos résultats montrent qu'il n'y a pas de relation directe entre la densité du mollusque et l'abondance de la plante dominante, quelle que soit sa nature. Ce fait confirme la mention

de "plante indicatrice" que les auteurs (voir le tableau II, page 27) ont fournie pour ces espèces: cette végétation ne fait qu'indiquer un milieu où le mollusque trouve les conditions satisfaisantes pour y vivre mais elle n'est pas garante de l'effectif que ses populations peuvent atteindre. En ce sens, le nombre de mollusques est soumis à l'influence de plusieurs facteurs que MOENS (1991) a schématisés dans son organigramme (figure 9, page 25) et dont les deux plus importants sont l'humidité du milieu et les perturbations du milieu.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Des investigations phytosociologiques et malacologiques ont été réalisées en juin-juillet 1995 dans 84 jonchaies situées dans le département de la Haute-Vienne. Ces stations sont toutes connues pour l'existence d'un peuplement en Limnées tronquées. Des analyses complémentaires ont, de plus, été réalisées sur le pH de l'eau et la concentration en ions calcium dissous.

Les résultats peuvent être regroupés sous trois rubriques.

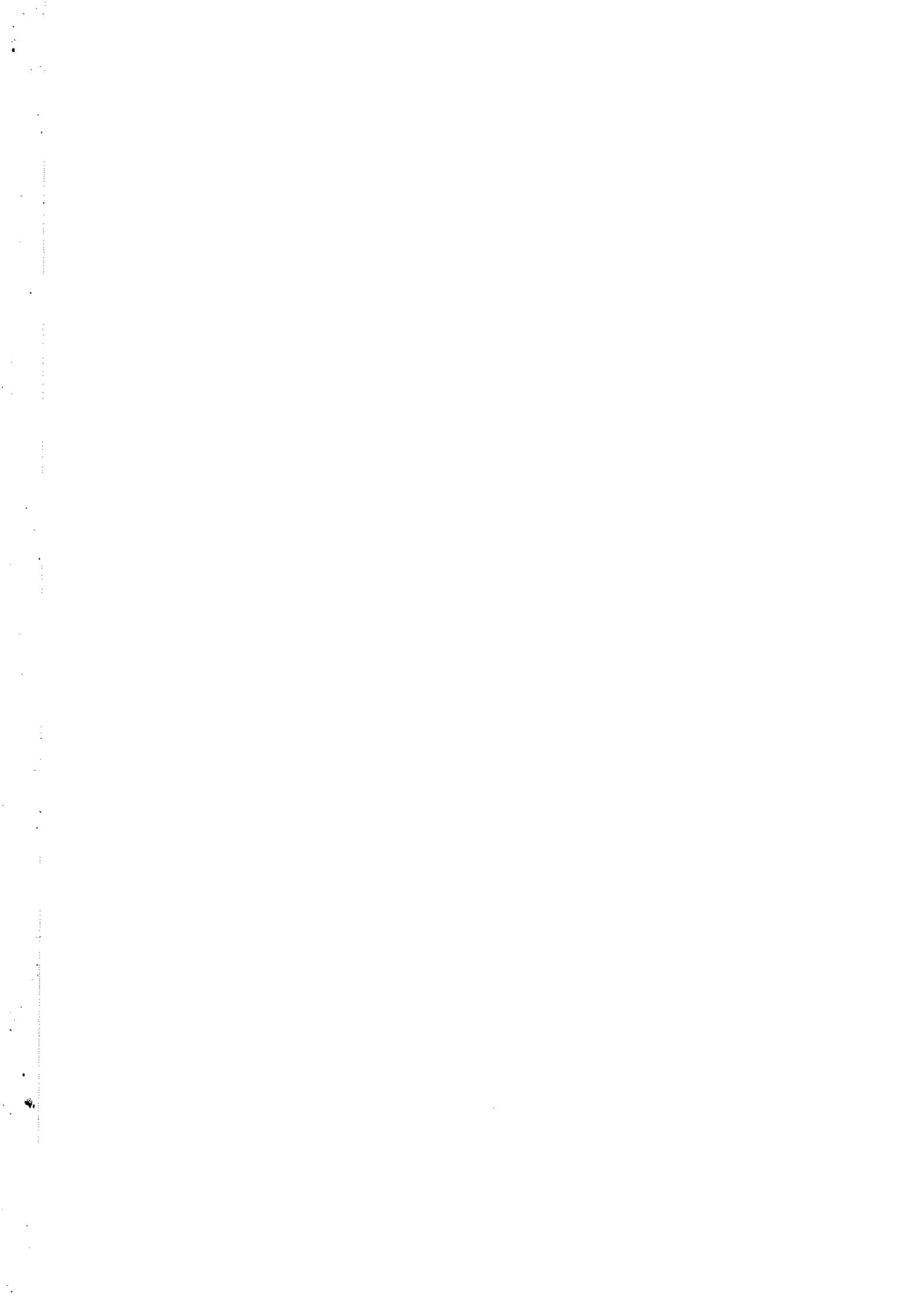
1. La végétation.

Les jonchaies de la Basse-Marche appartiennent à l'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957. *Cynosurus cristatus* y est peu fréquent.

Les stations situées dans les Monts d'Ambazac font partie de l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Celles situées sur les plateaux de la Vienne appartiennent à une association proche de la précédente mais *Carum verticillatum* est absent des relevés.

2. Les limnées.

Le nombre de *L. truncatula* est significativement plus élevé dans les stations situées sur les plateaux de la Vienne (22,3 sur 3 m²) que dans la Basse-Marche (10,3) et les Monts



d'Ambazac (5,5). Il est plus faible lorsque le taux en ions calcium dissous est inférieure à 5 mg/l et ne présente pas de variation significative pour des concentrations supérieures.

Il n'y a pas de relation significative entre le nombre de Limnées tronquées par station et deux autres facteurs pris isolément (recouvrement végétal, état de la prairie).

3. Relations entre les plantes dominantes et la Limnée tronquée.

Sept plantes dominent dans 66 % au moins des jonchaies: *Cardamine pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Myosotis scorpioides* auxquelles il faut ajouter deux plantes mésophiles (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*).

L'abondance de *L. truncatula* dans les stations n'est pas liée à celle des espèces végétales suivantes: *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus*.

Il ressort de cette étude qu'il n'y a pas de relation directe entre la nature des plantes dominantes dans les jonchaies sur sol acide et la présence ou l'absence de la Limnée tronquée. Si l'abondance du mollusque est fortement diminuée dans les terrains les plus acides, elle n'est pas modifiée par d'autres facteurs comme le pourcentage du recouvrement végétal ou l'état de la prairie. Il nous semble intéressant d'approfondir ce travail en étudiant les relations qui existent entre la densité de la limnée et d'autres facteurs comme l'altitude des prairies (de 200 à 900 m par exemple) ou la microclimatologie locale.

BIBLIOGRAPHIE

- ATLAS DU LIMOUSIN, 1994.- Atlas du Limousin, une nouvelle image du Limousin. PULIM, Limoges, 166 p.
- BADIE, A., RONDELAUD, D., 1979.- Composition systématique et structure écologique du peuplement malacologique des prairies de la Haute-Vienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **115**, 323-334.
- BOTINEAU, M., 1985.- Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne. (Phytogéographie. Phytosociologie). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n.s., n° spécial **6**, 352 p.
- BOTINEAU, M., DESCUBES-GOUILLY, C., GHESTEM, A., VILKS, A., 1986.- Les prairies "montagnardes" du Limousin. Essai d'appréciation de leur valeur pastorale. *Doc. Phytosociol.*, N.S., **10**, 77-95. Camerino.
- COMBES, C., 1968.- Biologie, écologie des cycles et biogéographie de Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'est des Pyrénées. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, Sér. A, Zool.*, 1-195.
- DE FOUCAULT, B., 1984.- Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse Doct. ès-Sci. Nat., Rouen, tomes I et II, 675 p. (+ tableaux hors-texte).
- DELSAHUT, A., 1995.- Contribution à l'étude des jonchaies prairiales dans trois régions naturelles du Lot. Les relations des mollusques avec la végétation. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 312, 95 p.



- DELSAHUT, A., BOTINEAU, M., RONDELAUD, D., GHESTEM, A., 1995a.- Les relations des jonchaies prairiales avec les Mollusques. A propos de quelques données phytosociologiques sur la végétation dans trois secteurs du Lot (Causses, Limargue, Ségala). *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, **23**, 1-14.
- DELSAHUT, A., RONDELAUD, D., BOTINEAU, M., GHESTEM, A., 1995b.- La malacofaune des jonchaies dans trois secteurs du Lot (Ségala, Limargue, Causses). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* (sous presse).
- DIDIER B., 1986.- Contribution à l'étude écologique et écophysologique d'un Mollusque prédateur, *Zonitoides nitidus* Müller. Thèse Doct. Univ., Sci. Nat., Limoges, n° 4, 179 p.
- DIDIER, D., RONDELAUD, D., 1988.- Structure et distribution du peuplement malacologique dans les habitats de *Zonitoides nitidus* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné). A propos de quelques observations dans le Nord de la Haute-Vienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **124**, 51-60.
- DREYFUSS, G., 1994.- Contribution à l'étude des émissions cercariennes et de la charge parasitaire *post-mortem* chez trois espèces de limnées infestées par *Fasciola hepatica* Linné ou par *F. gigantica* Cobbold. Thèse Doct. Univ. Limoges, Sci. Pharm., n° 305E, 246 p.
- ESCLAIRE, F., AUDOUSSET, J.C., RONDELAUD, D., DREYFUSS, G., 1989.- Les métacercaires "flottantes" de *Fasciola hepatica* L. A propos de quelques observations sur leur structure et leurs variations numériques au cours d'une infestation expérimentale chez *Lymnaea truncatula* Müller. *Bull. Soc. Fr. Parasitol.*, **7**, 225-228.
- EUZEBY, J., 1971.- Les maladies vermineuses et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome II. Fasc. 2. Livre 1. Vigot frères éd., Paris, 798 p.
- FARGE, L., 1995.- Contribution à l'étude des peuplements en Mollusques et en Coléoptères Carabiques dans deux tourbières sur sol acide. Leurs relations avec la végétation. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 311, 83 p.
- FARGE, L., RONDELAUD, D., BOTINEAU, M., GHESTEM, A., 1995.- La malacofaune dans deux tourbières sur sol acide: la source du ruisseau des Dauges (Haute-Vienne) et le Longeyroux (Corrèze). *Vertigo* (sous presse).
- GAULTIER, E., 1994.- Contribution à l'étude des jonchaies prairiales dans le sud de l'Indre et le nord de la Creuse. La végétation et les mollusques. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 303, 62 p.
- GAULTIER, E., BOTINEAU, M., RONDELAUD, D., GHESTEM, A., 1993.- Les relations des jonchaies prairiales avec les mollusques. A propos de quelques données phytosociologiques sur la végétation dans le sud de l'Indre et le nord de la Creuse. *Ann. Sci. Limousin*, **9**, 33-40.

- GAULTIER, E., RONDELAUD, D., BOTINEAU, M., GHESTEM, A., 1994.- La malacofaune des jonchaies prairiales dans le Nord de la Creuse et le Sud de l'Indre. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **130**, 15-19.
- GERMAIN, L., 1931.- Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, tome 21. Libr. Fac. Sci. éd., Paris, 893 p.
- GHESTEM, A., GÉHU, J.M., 1974.- Documents phytosociologiques pour la région du lac de Vassivière (Limousin). *Mém. Soc. Sci. Nat. Archéol. Creuse*, **38**, 1-34 et 178-205.
- GHESTEM, A., VILKS, A., 1976.- Premières données phytosociologiques sur les formations prairiales hygrophiles du Limousin et de la Marche. *Coll. Phytosociol.*, Lille, **5**, 153-165.
- GHESTEM, A., MOREL-VAREILLE, C., RONDELAUD, D., VILKS, A., 1974.- Premiers documents phytosociologiques des biotopes à *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller (Mollusque Gastéropode) dans le Nord-Ouest du Limousin. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **110**, 235-239.
- GRASSÉ, P.P., 1968.- Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome V. Fasc. 3: Mollusques Gastéropodes et Scaphopodes. Masson et Cie éd., Paris, 1.083 p.
- GROUPEMENT DE DÉFENSE SANITAIRE DE L'ORNE, 1991.- La Grande Douve. Note de vulgarisation. G.T.V. 61, Alençon, 6 p.
- HUBENDICK, B., 1951.- Recent *Lymnaeidae*. Their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distribution. *Klung, Svenska Vetenskaps. Akad. Handl.*, **3**, 1-222.
- JOURDIN, S., 1983.- Contribution à l'étude du peuplement malacologique dans une prairie marécageuse de la Haute-Vienne. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 22, 50 p.
- JOURDIN, S., RONDELAUD, D., DESCUBES-GOUILLY, C., GHESTEM, A., 1985.- La distribution des Mollusques Pulmonés dans une prairie marécageuse est-elle dépendante de celle des groupements végétaux constitutifs ? *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **121**, 107-114.
- KERGUELEN, M., 1993.- Index synonymique de la flore de France. Coll. Patrimoines Naturels, série Patrimoine Scientifique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, vol. 8, 196 p.
- KLAPP, E., 1950.- Taschenbuch der Gräser. 6e Aufl. Paul Parey, Berlin.
- MAGE, C., 1988.- Contribution à l'étude de la fasciolose à *Fasciola hepatica* L. chez les bovins allaitants dans le Limousin et la Cerdagne (France). Conséquences zootechniques et essais thérapeutiques. Thèse Doct. Univ. Limoges, Sci. Nat., n° 3, 142 p.

- MAGE, C., RONDELAUD, D., 1991.- *Fasciola hepatica* ou la Grande Douve chez les bovins. Inventaire de sources d'infestation des bovins au pâturage. *Bull. Tech. G.T.V.*, n° 91-6-B-396, 77-83.
- MEHL, S., 1932.- Die Lebensbedingungen der Leberegelschnecke (*Galba truncatula* Müller). Untersuchungen über Schale, Verbreitung, Lebensgeschichte, natürliche Feinde und Bekämpfungsmöglichkeiten. *Arb. Bayer. Landesanst. Pflanzenbau Pflanzenschutz*, 2, 1-177.
- MOENS, R., 1981.- Les habitats de *Lymnaea truncatula*, hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica*. *Rev. Agricult.*, 34, 1563-1580.
- MOENS, R., 1991.- Factors affecting *Lymnaea truncatula* populations and related control measures. *J. Med. Appl. Malacol.*, 3, 73-84.
- MÖRZER BRUIJNS, M.F., 1943.- De gastropodenfauna van het Ljsseldal. *Basteria*, 8, 9-20.
- MÖRZER BRUIJNS, M.F., 1947.- Over levensgemeenschappen. Doct. Thesis, Utrecht.
- MÖRZER BRUIJNS, M.F., van REGTEREN ALTENA, C.O., BUTÔT, L.J.M., 1959.- The Netherlands as an environment for land Mollusca. *Basteria*, 23, Suppl., 132-174.
- OVER, H.J., 1962.- A method of determining the liver fluke environment by means of the vegetation type. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 58, 297-304.
- OVER, H.J., 1967.- Ecological biogeography of *Lymnaea truncatula* in the Netherlands. Doct. Thesis, Utrecht, 140 p.
- PATZER, H.E., 1927.- Beiträge zur Biologie der Leberegelschnecke *Galba (Limnaea) truncatula* Müller. *Zool. Jahrb.*, 53, 321-372.
- PIERROT, R.B., 1982.- Les Bryophytes du Centre-Ouest: classification, détermination, répartition. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, n° 5, 1-123.
- POSTAL, J.M., 1984.- Les paramphistomoses gastro-duodénales des Ruminants. Thèse Doct. Méd. Vétérinaire, Fac. Méd. Créteil, E.N.V. Alfort, n° 164, 125 p.
- ROBERTS, E.W., 1950.- Studies on the life-cycle of *Fasciola hepatica* L. and of its snail host, *Limnaea (Galba) truncatula* Muller, in the field and under controlled conditions in the laboratory. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 44, 187-206.
- RONDELAUD, D., 1978.- Contribution à l'étude écologique et éthologique de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller, vecteur de *Fasciola hepatica* L. Recherche de moyens de lutte biologique en Limousin. Thèse Doct. ès-Sci. Nat., Limoges, n° 4, 302 p.

- RONDELAUD, D., MAGE, C., 1988.- Limnée tronquée et molluscicides. *Bull. Tech. G.T.V.*, **6**, 69-76.
- RONDELAUD, D., MAGE, C., 1992.- *Lymnaea truncatula* Müller: les conséquences d'une seule génération annuelle sur les caractéristiques de l'infestation par *Fasciola hepatica* L. *Rev. Méd. Vét.*, **143**, 843-846.
- STAT-ITCF, 1988.- Manuel d'utilisation. Institut des Céréales et des Fourrages, Service des Études Statistiques, Boigneville, 210 p.
- TAYLOR, E.L., 1965.- Fascioliasis and the liver-fluke. *F.A.O. Agricultural Studies*, n° 64, 235 p.
- VANDEN BERGHEN, C., 1982.- Initiation à l'étude de la végétation. 3^e éd. Meise, 263 p.
- VAREILLE-MOREL, C., DREYFUSS, G., RONDELAUD, D., 1993.- Premières données sur la dispersion et le devenir des métacercaires flottantes de *Fasciola hepatica* L. *Bull. Soc. Fr. Parasitol.*, **11**, 63-69.
- VILKS, A., 1974.- Contribution à l'étude phytogéographique du département de la Haute-Vienne. Thèse Doct. 3^e cycle Biogéogr., Toulouse, n° 1565, 127 p.
- VILKS, A., 1991.- Analyse chorologique de la flore vasculaire du Limousin. Thèse Doct. ès-Sci. Nat., Limoges, n° 36, 241 p.
- de VRIES, V., 1945.- Over het voorkomen van een 8-10 tal landslakjes op de westpunt van Vlieland. *Basteria*, **9**, 44-60.
- von WARTBURG, W., 1949.- Französisches Etymologisches Wörterbuch. Band III, Tübingen.
- WATTEZ, J.R., 1976.- Les jonçaises acidoclines à *Juncus acutiflorus* Ehr. du nord de la France. *Coll. Phytosociol.*, Lille, **V**, 319-338.



ANNEXE

LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES 84 JONCHAIES PROSPECTÉES DANS LE CENTRE ET LE NORD DE LA HAUTE-VIENNE.

Pour chaque station, nous avons indiqué le lieu-dit le plus proche (déterminé sur la carte I.G.N. au 1/25.000^e), sa localisation par rapport aux routes et aux ruisseaux, son type, son altitude et la présence ou non de bétail.

STATIONS DE LA BASSE-MARCHE.

1. A côté de la ferme des Brégères, commune de Berneuil. Station située le long de la route N 147 et délimitée par le ruisseau de Géroux. Jonchaie linéaire située le long d'un fossé principal et d'une rigole. Altitude: de 237 à 250 m. Pacagée par des bovins.
2. A côté du hameau de Pommier, commune de Bellac. Station située entre les Sicaudes et la Dume, et longée par la route D 96 et la route qui va à Pommier. Jonchaie de plateau, avec empreintes de roues et mare. Altitude: de 250 à 260 m. Abandonnée.
3. A côté du hameau de Lagudée, commune de Saint-Junien-les-Combes. Station située au carrefour formé par la route D 96 et la D 1a. A proximité du Bois de Saint-Martial. Jonchaie de plateau, avec fossé et rigoles. Altitude: 268 m. Pacagée par des moutons.
4. A côté du hameau de Lagudée, commune de Saint-Junien-les-Combes. Deuxième station située sur la gauche de la route D 1a, juste avant le hameau. Présence d'un étang. Jonchaie de vallée avec fossé et rigoles. Altitude: 258 m. Pacagée par des moutons.
5. A côté du hameau de Lagudée, commune de Saint-Junien-les-Combes. Troisième station située le long de la Bazine et de la route allant au Piotaix. Jonchaie linéaire longeant les rigoles. Altitude: 227 m. Pacagée par des moutons.
6. A côté du hameau du Maubert, commune de Blanzac. Station située le long de la route qui va du hameau à la ferme de Roche. Première prairie en bordure de la route. Présence d'un ruisseau. Altitude: 258 m. Pacagée par des moutons.
7. A côté du Nébrier, commune de Blanzac. Station située juste à côté du carrefour formé par la route D 1 et la D 1a (avec le château d'eau). Jonchaie de pente avec rigoles de drainage. Altitude: 257 m. Pacagée par des moutons.
8. A côté de la ferme du Rateland, commune de Saint-Ouen-sur-Gartempe. Station bordée par la voie ferrée et la route qui va de la route D 765 au Rateland. Jonchaie de vallée avec drainage souterrain. Altitude: 210 m. Abandonnée.
9. A côté de la ferme des Tremblades, commune de Saint-Ouen-sur-Gartempe. Station située le long du ruisseau Géala. Jonchaie linéaire, avec rigoles de drainage. Altitude: 218 m. Pacagée par des moutons.
10. A côté de la ferme de Pomereix, commune du Dorat. Station bordée par la route D 675, celle allant à Pomereix et le ruisseau de l'étang des Lages. Jonchaie de vallée, avec mouillère et rigole. Altitude: 209 m. Pacagée par des moutons.
11. A côté de la ferme de Pomereix, commune du Dorat. Deuxième station située de l'autre côté du ruisseau. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 211 m. Pacagée par des moutons.
12. A côté de la ferme de Pomereix, commune du Dorat. Station située le long de la route D 675 et de la route qui va à la Sagne. Jonchaie de pente, avec mare. Altitude: 208 m. Pacagée par des bovins.



13. En face de l'auberge des Châtaigniers, commune de Peyrat-de-Bellac. Station bordée par la route N 147 et la D 675. Jonchaie de vallée, avec ruisseau et rigoles. Altitude: de 190 à 205 m. Pacagée par des moutons.
14. A côté du château du Châtaignier, commune de Peyrat-de-Bellac. Station située entre le château et le ruisseau du Vignaud. Jonchaie de pente, située sur les deux parcelles avec mouillère au niveau de la clôture. Altitude: 210 m environ. Pacagée par des bovins.
15. A côté de la ferme du Repaire, commune de Peyrat-de-Bellac. Station située le long de la route N 147 et du chemin allant à la ferme. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 240 m. Pacagée par des moutons.
16. A proximité de la ferme de la Betouille, commune de Peyrat-de-Bellac. Station située le long de la route N 147 et du ruisseau de la Fontaine Lusseau. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 220 m. Pacagée par des moutons.
17. A côté de la ferme Chez le Bayle, commune de Saint-Bonnet-de-Bellac. Station située le long de la route N 147 et du chemin qui va à la ferme. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 214 m. Pacagée par des moutons.
18. A proximité du lieu-dit Les Forguis, commune de Saint-Bonnet-de-Bellac. Station située le long de la route N 147 et du ruisseau de la Sagne. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 190 m. Pacagée par des moutons. Une partie de la parcelle est abandonnée.
19. Dans les environs du hameau de Pont-Saint-Martin, commune de Saint-Bonnet-de-Bellac. Station située le long de la route N 147 et de la D 26. Jonchaie de vallée, avec ruisseau. Altitude: de 208 à 220 m. Pacagée par des moutons.
20. A côté de la ferme de l'Échalarderie, commune de Mézières-sur-Issoire. Station située le long de la route D 26a et du chemin allant à la ferme. Partie supérieure de la prairie. Jonchaie de plateau, assez clairsemée avec drainage souterrain. Altitude: 265 m. Pacagée par des moutons.
21. A côté de la ferme de Chez Peyraud, commune de Mézières-sur-Issoire. Station située le long du ruisseau de Chez Peyraud et de la route D 951. Située à droite de la route lorsque l'on va vers Mézières-sur-Issoire. Altitude: 253 m. Pacagée par des moutons.
22. Au lieu-dit Le Bos Martin, commune de Mézières-sur-Issoire. Station située le long du ruisseau des Mas et de la route D 95. Délimitée aussi par la roue qui va à la ferme des Mas. Altitude: 239 m. Pacagée par des moutons.
23. A proximité du lieu-dit Les Theils, commune de Mézières-sur-Issoire. A côté du hameau de Bessereix. Station située le long de la route D 95 et du ruisseau de la Beige. Jonchaie de vallée, avec fossé et rigoles. Altitude: 219 m. Abandonnée.
24. A côté du hameau de Masvergnier, commune de Mézières-sur-Issoire. Station située le long de la rivière l'Issoire et de la route D 95. Jonchaie de vallée, avec rigoles. Altitude: 222 m. Abandonnée.



STATIONS DES MONTS D'AMBAZAC.

25. Lieu-dit Les Haches, commune de Nantiat. Station située entre les deux étangs et le long de la D 711. Jonchaie avec ruisseau et deux rigoles. Altitude: 274 m. Abandonnée.
26. A côté de la ferme du Bosquet, commune de Nantiat. Station située à droite le long de la route allant à Fianas, juste après la maisonnette S.N.C.F. Jonchaie de vallée avec ruisseau et rigoles. Altitude: 300 m. Pacagée par des bovins.
27. A côté de Montauran, commune de Nantiat. Station située dans le virage que fait la route qui va de la route D 5 à la ferme. Jonchaie de pente, de forme triangulaire et située au-dessus de l'étang. Présence d'un fossé. Altitude: 400 m. Pacagée par des moutons.
28. A côté de Montauran, commune de Nantiat. Station située à côté de la jonchaie n° 35. Jonchaie de vallée, située sous l'étang précédent, avec fossés et rigoles. Altitude: 400 m. Pacagée par des moutons.
29. A côté de la ferme des Mas, commune de Thouron. Station située le long de la route D 5, dans le premier virage à gauche après la ferme. Partie supérieure de la prairie comprenant deux pêcheries, un fossé et des rigoles. Altitude: 380 m. Pacagée par des bovins.
30. A côté de l'étang de Royéras, commune de Thouron. Station située entre l'étang et la route D 711. Jonchaie de vallée avec fossé et rigoles de drainage. Altitude: 368 m. Pacagée par des bovins.
31. A côté du hameau de Fregeaigue, commune de Nantiat. Station située à droite de la route allant à Fregeaigue à partir de la route D 711. Jonchaie de vallée. Altitude: 336 m. Pacagée par des bovins.
32. A l'entrée du hameau de Thouradis, commune de Thouron. Station située sur la droite lorsque l'on vient de la route D 711. Jonchaie de vallée avec rigoles. Altitude: 350 m. Pacagée par des moutons et des bovins.
33. Au lieu-dit Les Betouilles, commune de Saint-Symphorien-sur-Couze. Station située à gauche de la route D 27. Jonchaie de vallée avec un ruisseau et deux fossés qui se jettent dans l'étang situé à droite. Altitude: 348 m. Pacagée par des bovins.
34. A côté de l'étang de Croix Batisou, commune de Thouron. Petite jonchaie de pente, située à gauche lorsque l'on va vers Châteaumontin, à partir de la D 27. Présence d'une rigole. Altitude: 334 m. Pacagée par des bovins.
35. A côté du hameau de Vilette, commune de Thouron. Station encadrée par la route D 27 et la route qui va Vilette. Partie supérieure de la prairie. Jonchaie de vallée avec fossé et rigoles. Altitude: 349 m. Pacagée par des moutons.
36. A côté du hameau de Vilette, commune de Thouron. Deuxième station située au-delà du hameau de Vilette, en suivant la route de Thouron. Jonchaie de vallée importante, avec ruisseau et rigoles. Altitude: 349 m. Pacagée par des moutons.



37. A côté de la ferme du Pont, commune de Thouron. Station située à droite de la route D 27. Partie inférieure de la prairie, en bordure de la route. Jonchaie de vallée, avec ruisseau et rigoles. Altitude: 364 m. Pacagée par des moutons.
38. A côté du terrain de football, commune de Thouron. Station située au-dessus du terrain. jonchaie de pente, avec rigole. Altitude: 364 m. Abandonnée.
39. Etang de la Combette, commune de Thouron. Station située en bordure de l'étang précité. Partie supérieure de la prairie. Jonchaie de vallée, avec rigole. Altitude: 367 m. Abandonnée.
40. Station entre l'étang de la Combette et l'étang Moreau, commune de Thouron. Jonchaie de pente, de forme rectangulaire. Située, également, le long de la route D 5. Altitude: 367 m. Pacagée par des moutons.
41. A côté du lieu-dit Les Pins, commune de Thouron. Station située entre la route qui va au Cluzeau, la route D 5 et l'étang situé en-dessous. Jonchaie de vallée, avec fossé et rigoles. Altitude: 371 m. Pacagée par des moutons.
42. A côté de chez Frappeix, commune de Thouron. Station localisée entre la route D 5 et le hameau. Jonchaie de pente, située au-dessus d'un étang. Altitude: 351 m. Abandonnée.
43. Au lieu-dit Le Pylône, commune de Compreignac. Station avec ruisseau, située le long de la route D 96. Jonchaie de vallée. Altitude: 355 m. Pacagée par des bovins.
44. A côté du hameau de Gattebourg, commune de Compreignac. Station délimitée par la route D 60a, celle qui va à Pontabrier et le ruisseau du Vincou. Jonchaie située sous un étang. Altitude: 345 m. Abandonnée.
45. A côté de la ferme des Landes, commune de Compreignac. Station située à côté d'un étang et de la route D 60. Jonchaie de pente. Altitude: 347 m. Abandonnée.
46. A côté du hameau du Mast, commune de Compreignac. Station située le long d'un étang et de la route D 60a. Juste au-dessous de l'étang. Altitude: 345 m. Pacagée par des moutons.
47. A côté du hameau de la Gente, commune de Compreignac. Station située en bordure de la route D 28, juste entre les deux étangs à gauche. Jonchaie de vallée, avec ruisseau. Altitude: 382 m. Pacagée par des bovins.
48. A côté de la ferme de Dougneix, commune de Saint-Jouvent. Station située en contrebas du carrefour formé par la route D 28, la D 97 et celle qui va à Sénélas. Jonchaie de vallée, traversée par un ruisseau. Altitude: 402 m. Pacagée par des bovins.
49. A l'entrée du bourg de Compreignac. Prairie située le long de la route D 28, juste en face de la route qui va à Angelard. Jonchaie de pente située dans la montée en allant vers Ambazac. Présence d'un petit étang en bas. Terrain marécageux. Altitude: 386 m. Pacagée par des bovins.
50. A côté du hameau de la Crouzille, commune de Saint-Sylvestre. Station située le long de la D 5, à 300 m environ du carrefour formé par la route D 5 et la N 20. Jonchaie de pente, avec rigoles parallèles. Altitude: 415 m. Pacagée par des bovins.

51. A côté de la ferme des Pierres, commune d'Ambazac. Station délimitée par la route D 5 et celle qui va aux Pierres. Jonchaie de vallée, coupée en deux par la route. Présence d'un ruisseau. Altitude: 415 m. Pacagée par des bovins.
52. A côté du Mont Gerbassou, commune d'Ambazac. Station située le long de la route D 5, juste au-dessous du lotissement. Jonchaie de pente. Altitude: 411 m. Pacagée par des bovins.
53. En face du hameau de la Cane, commune de Rilhac-Rancon. Station située le long de la route D 39 et le ruisseau de la Cane. Jonchaie de vallée, juste avant le pont. Altitude: 301 m. Pacagée par des bovins.



STATIONS SITUÉES SUR LES PLATEAUX DE LA VIENNE.

54. A côté du lotissement des Lucioles, commune de Limoges-Landouge. Station délimitée par le lotissement "Les Lucioles" et la route du Treuil. Jonchaie de vallée, située à la limite entre les deux champs. Traversée par un ruisseau. Altitude: 278 m. Pâturée par des bovins.
55. A côté du lotissement des Lucioles, commune de Limoges-Landouge. Deuxième station située en contrebas du lotissement et limitée par le ruisseau l'Aurencous. Jonchaie de pente, avec rigoles. Altitude: 278 m. Pâturée par des bovins.
56. A côté du hameau de Beauvais, commune de Limoges-Landouge. Station située à la sortie du hameau, en allant vers le Petit Fraud. jonchaie de vallée située au-dessous d'un étang. Présence d'un ruisseau et de rigoles. Altitude: 358 m. Pâturée par des bovins.
57. Au lieu-dit Plein Ciel, commune de Limoges-Landouge. A la sortie du bourg de Landouge, juste avant la route du Mas Billier. Jonchaie de pente, avec rigole. Altitude: 342 m. Pâturée par des bovins.
58. A côté du lycée agricole des Vaseix, commune de Verneuil-sur-Vienne. Station située le long de la route allant à la ferme de la Loutre. Petite jonchaie de vallée, située à droite de la route. Avec rigole d'écoulement naturel. Altitude: 313 m. Pâturée par des bovins.
59. A côté du hameau des Places, commune de Verneuil-sur-Vienne. Station située le long de la route D 20 et à l'entrée du hameau. Petite jonchaie de pente, avec ruisseau. Altitude: 300 m. Pâturée par des bovins.
60. Le Bas-Félix, commune de Verneuil-sur-Vienne. Station située au-dessus de l'étang. Jonchaie de pente, avec ruisseau. Altitude: 290 m. Pâturée par des bovins.
61. A côté du hameau des Baisses, commune de Verneuil-sur-Vienne. Station située le long de la route qui va de la Merlie aux Baisses. Jonchaie de plateau avec rigoles. Altitude: 240 m. Pâturée par des bovins.
62. Au lieu-dit Las Goutarias, commune de Verneuil-sur-Vienne. Station délimitée par le ruisseau de Félix et la route qui va de la Merlie aux Grandes Vignes. Jonchaie de vallée, avec rigoles de drainage superficiel. Altitude: 217 m. Pâturée par des ovins.
63. A proximité du hameau de Lessines, commune de Nieul. Station située le long de la route D 35, juste à côté du carrefour formé par la route D 35 et celle qui va à Tuilière. Jonchaie de vallée, avec ruisseau. Altitude: 391 m. Pâturée par des bovins.
64. A proximité du château d'Eau, commune de Nieul. Prairie située le long de la D 39, au départ de la route qui va au Château d'Eau. Jonchaie de vallée, avec mare, ruisseau et rigoles. Altitude: 290 m. Pâturée par des ovins.
65. Le long de la route D 39, commune de Nieul. Station située le long de la route, sur la gauche à 500 m environ après la station n° 75. Jonchaie de vallée, avec fossé central. Altitude: 335 m environ. Pâturée par des ovins.

66. Le long de la route D 39, commune de Nieul. Station située en bordure de la route, juste en face de la route allant à Sourue. Jonchaie de vallée, avec fossé. Altitude: 340 m environ. Pâturée par des ovins.
67. A proximité du domaine de Sourue, commune de Nieul. Station située à gauche de la route allant à Sourue, juste avant le domaine. Jonchaie de vallée, avec ruisseau. Altitude: 330 m. Pâturée par des ovins.
68. A côté du restaurant Les Justices, commune de Nieul. Station située à proximité du carrefour formé par la route N 147 et la D 39. Partie supérieure de la prairie. Jonchaie de vallée. Altitude: 359 m. Pâturée par des ovins.
69. A côté du hameau de Gandeloup, commune de Nieul. Station située à 300 m du hameau. Partie supérieure de la prairie. Présence d'un ruisseau, d'un fossé et de rigoles. Altitude: 379 m. Pâturée par des bovins.
70. A côté du hameau des Perrières, commune de Couzeix. Prairie située le long de la route N 147 et entourée de barbelés. Mouillère de plateau, avec rigoles. Altitude: 420 m. Pâturée par des bovins.
71. A proximité du camping d'Uzurat, commune de Limoges. Station située entre la route N 20 et celle qui va à Brachaud. Jonchaie de pente, avec ruisseau. Altitude: 305 m. Pacagée par des bovins.
72. A proximité de la maison des Essarts, commune de Beaune-les-Mines. Station située le long de la route D 914 et la route qui va au Mas Chartier. Jonchaie triangulaire, avec ruisseau. Altitude: de 313 à 325 m. Abandonnée.
73. A côté du quartier de Juriol, commune du Palais-sur-Vienne. Station située entre Juriol et la route D 29, juste au-dessus du camping. Mouillère avec joncs et ruisseau. Altitude: 247 m. Abandonnée.
74. A côté de la ferme du Monteil, commune de Saint-Priest-Taurion. Station située entre la route D 29 et celle qui va au Monteil, juste en face de la route qui va au Moulin de la Ribière. Jonchaie étendue de vallée, avec ruisseau. Altitude: 274 m. Pacagée par des bovins.
75. A proximité du lotissement du Taurion, commune de Saint-Priest-Taurion. Station située au-dessus d'un étang, entre la route D 44 et celle qui va à Fressignat. Jonchaie de pente, avec fossé et rigoles. Altitude: 315 m. Pacagée par des moutons.
76. A proximité immédiate du bourg de Saint-Priest-Taurion. Prairie délimitée par le pont S.N.C.F., la route D 44 et la rivière du Taurion. Mouillère sur 80 m de longueur et 5 m de largeur. Altitude: 236 m. Pacagée par des bovins.
77. Commune de Saint-Martin-Terressus. Station située le long de la route D 56, à 500 mètres environ du carrefour formé par la D 56 et la D 29. Jonchaie triangulaire avec ruisseau et rigoles. Altitude: 390 m. Pacagée par des bovins.
78. A proximité du Moulin du Châtenet, commune de Feytiat. Prairie située le long de la route D 98 et du ruisseau qui va à l'étang du Châtenet (à droite). Partie supérieure de la prairie, avec rigole. Altitude: 319 m. Abandonnée.

79. A proximité du Moulin du Châtenet, commune de Feytiat. Deuxième station située le long de la route D 98 et du ruisseau qui va à l'étang du Châtenet (à gauche). Jonchaie de vallée, avec fossé. Altitude: 319 m. Abandonnée.
80. Au lieu-dit Les Communaux, commune d'Eyjeaux. Station située au-dessous d'un étang, le long de la route qui va de la D 98 à Poulénat. Jonchaie de vallée, avec fossé et rigoles. Altitude: 337 m. Pacagée par des bovins.
81. A côté du hameau du Pradau, commune d'Eyjeaux. Jonchaie linéaire située le long de la route qui va à Poulénat. Présence d'un ruisseau et de rigoles. Altitude: 350 m. Pacagée par des bovins.
82. A côté de la ferme du Clos La Longe, commune de Boisseuil. Station située derrière la ferme, à distance de la route qui va de Poulénat au Vieux Boisseuil. Jonchaie de fond de vallée, avec ruisseau. Altitude: 381 m. Pacagée par des bovins.
83. A côté du hameau des Quatre Vents, commune de Boisseuil. Station située derrière les maisons, juste avant le carrefour. Jonchaie de fond de vallée. Altitude: 390 m. Pacagée par des bovins.
84. A côté du hameau du Marchadeau, commune de Burgnac. Station située le long de la route qui va du Marchadeau à Aix-sur-Vienne. Prairie située juste avant les Ribières, sur la droite. Présence d'un ruisseau et de rigoles. Altitude: 289 m. Abandonnée.

-oOo-



BON A IMPRIMER N° 7

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

Titre: ÉTUDE DE RELATIONS ENTRE LA VÉGÉTATION ET LE MOLLUSQUE
Lymnaea truncatula Müller DANS LES JONCHAIES PRAIRIALES DE LA
HAUTE-VIENNE. Par Fabienne GUY.

Des investigations phytosociologiques et malacologiques ont été réalisées en juin-juillet 1995 dans 84 jonchaies situées dans le département de la Haute-Vienne. Ces stations sont toutes connues pour l'existence d'un peuplement en Limnées tronquées. Des analyses complémentaires ont, de plus, été réalisées sur le pH de l'eau et la concentration en ions calcium dissous.

Les jonchaies de la Basse-Marche appartiennent à l'association du *Junco-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957. *Cynosurus cristatus* y est peu fréquent. Les stations situées dans les Monts d'Ambazac font partie de l'association du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979. Celles situées sur les plateaux de la Vienne appartiennent à une association proche de la précédente mais *Carum verticillatum* est absent des relevés.

Le nombre de *L. truncatula* est significativement plus élevé dans les stations situées sur les plateaux de la Vienne (22,3 sur 3 m²) que dans la Basse-Marche (10,3) et les Monts d'Ambazac (5,5). Il est plus faible lorsque le taux en ions calcium dissous est inférieur à 5 mg/l et ne présente pas de variation significative pour des concentrations supérieures. Il n'y a pas de relation significative entre le nombre de Limnées tronquées par station et deux autres facteurs pris isolément (recouvrement végétal, état de la prairie).

Sept plantes dominent dans 66 % au moins des jonchaies: *Cardamine pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Myosotis scorpioides* auxquelles il faut ajouter deux plantes mésophiles (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*). L'abondance de *L. truncatula* dans les stations n'est pas liée à celle des espèces végétales suivantes: *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus*.

Il ressort de ce travail que les plantes dominantes sont seulement indicatrices: leur présence signale que le mollusque peut trouver des conditions satisfaisantes dans le milieu pour y vivre mais elles ne témoignent pas de la densité de la limnée.

Mots-clés: Jonchaies. Limousin. *Lymnaea truncatula*. Mollusques. Phytosociologie. Prairies.