

UNIVERSITE DE CAEN
BASSE-NORMANDIE

GEOGRAPHIE PHYSIQUE
DE L'ENVIRONNEMENT

U.F.R. DES SCIENCES DE LA TERRE
ET DE L'AMENAGEMENT REGIONAL

GEOPHEN

**ETUDE SUR LA REPARTITION PASSEE ET ACTUELLE
DU LEZARD VERT (*Lacerta viridis*)
DANS LE DEPARTEMENT DE L'ORNE**



Maîtrise de Géographie

Sous la direction de Monsieur Olivier CANTAT
Enseignant-Chercheur à l'Université de Caen

Pierre-Olivier COCHARD

Septembre 1996

Photographie de couverture :

Lézard vert (*Lacerta viridis*), mâle adulte (diapothèque A.F.F.O.).

UNIVERSITE DE CAEN
BASSE-NORMANDIE

GEOGRAPHIE PHYSIQUE
DE L'ENVIRONNEMENT

U.F.R. DES SCIENCES DE LA TERRE
ET DE L'AMENAGEMENT REGIONAL

GEOPHEN

**ETUDE SUR LA REPARTITION PASSEE ET ACTUELLE
DU LEZARD VERT (*Lacerta viridis*)
DANS LE DEPARTEMENT DE L'ORNE**

Maîtrise de Géographie

Sous la direction de Monsieur Olivier CANTAT
Enseignant-Chercheur à l'Université de Caen

Pierre-Olivier COCHARD

Septembre 1996

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ici sincèrement les personnes qui m'ont encouragé pendant cette année de maîtrise, mais aussi les années précédentes. En premier lieu, mes plus vifs remerciements iront à Monsieur Olivier Cantat, enseignant-chercheur à l'Université de Caen.

Madame Geneviève Coudé-Gaussen, Directrice du Laboratoire de Géographie Physique de l'Environnement.

Monsieur Jean Lescure du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, qui a bien voulu m'honorer de sa présence dans le Jury.

Les membres du Bureau de l'Association Faune et Flore de l'Orne (A.F.F.O.).

Serge Lesur, Chef Technicien Prévisioniste à la station météorologique d'Alençon, pour son aide.

Les membres de l'Association Caennaise des Etudiants Naturalistes.

Laurent Brunet pour ses remarques pertinentes lors de la relecture du travail.

Mes collègues Géographes Guillaume Rousard, Sébastien Auger et Claire Mouquet pour nous avoir aidés lors d'une campagne de mesures.

Enfin pour son soutien moral et sa relecture du travail, je remercie Sophie Leguédois.

"Par sa nature même, cet ouvrage ne peut contenir que des faits, auxquels je m'efforce de donner le maximum d'exactitude ; les idées générales y seraient déplacées. Sans conteste, il faut recueillir et enregistrer le plus grand nombre possible de faits rigoureusement observés, qui forment la base solide de toute généralisation ; mais, ces faits, il est indispensable de les grouper, de les synthétiser, et, en terminant, je tiens à dire hautement que si j'aime avec une grande intensité la science des faits positifs, j'ai un amour égal pour les théories, si utiles aux progrès scientifiques, pour les synthèses, qui constituent la philosophie naturelle et sont l'apogée de la science."

H. Gadeau de Kerville, 1896.

SOMMAIRE

| | |
|--|-------------|
| <u>Avant-propos</u> | p.1 |
| <u>Introduction</u> | p.2 |
| <u>PREMIERE PARTIE : CARTOGRAPHIE ET DESCRIPTION DES SITES A LEZARDS VERTS</u> | p.3 |
| CHAPITRE I : CADRE PHYSIQUE DU DEPARTEMENT DE L'ORNE..... | p.4 |
| CHAPITRE II : METHODES DE RECHERCHE ET DE CARTOGRAPHIE : L'INVENTAIRE, OUTIL DE BASE INDISPENSABLE A LA CONNAISSANCE DES ESPECES ET DES MILIEUX..... | p.11 |
| CHAPITRE III : LA REPARTITION DU LEZARD VERT..... | p.13 |
| <u>DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES FACTEURS DE LA REPARTITION DU LEZARD VERT</u> | p.31 |
| CHAPITRE I : LES FACTEURS DU CLIMAT REGIONAL..... | p.32 |
| CHAPITRE II : ANALYSE DES CONDITIONS CLIMATIQUES STATIONNELLES..... | p.52 |
| <u>TROISIEME PARTIE : L'ORIGINE ET L'EVOLUTION DU LEZARD VERT DANS L'ORNE</u> | p.67 |
| CHAPITRE I : DATE ET MODALITE DE MISE EN PLACE DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS EN SUISSE NORMANDE..... | p.68 |
| CHAPITRE II : L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS DEPUIS L'ABBE LETACQ : POURQUOI CE RECU ?..... | p.72 |
| <u>Conclusion générale</u> | p.77 |

AVANT-PROPOS

La formation de Géographe à l'Université de Caen n'enseigne pour ainsi dire plus actuellement de notions naturalistes, et cela est regrettable. Seul Gérard Houzard enseignait dans ce noble domaine que l'on nomme Biogéographie. Ne l'ayant pas connu, j'ai toutefois pu proposer ce mémoire grâce à ma passion pour les Sciences Naturalistes. Cette passion se porte avant tout sur les Reptiles et Amphibiens, mais je ne dédaigne pas non plus les autres branches de la zoologie et la botanique.

Responsable depuis 7 ans de la cartographie des Amphibiens et Reptiles de l'Orne au sein de l'Association Faune Flore de l'Orne (A.F.F.O.), j'ai pu me rendre compte des originalités de la répartition de certaines espèces, et donc de l'intérêt qu'elles présentent. Ainsi j'ai finalement proposé comme sujet la répartition du lézard vert, sachant que beaucoup d'autres Reptiles et Amphibiens auraient pu être traités avec le même intérêt.

L'avantage du département de l'Orne, mais aussi plus généralement de la Normandie, est que ces secteurs ont bénéficié des travaux d'anciens et illustres Naturalistes (l'Abbé Arthur-Louis Letacq, Henri Gadeau de Kerville, ...). Sans ces travaux, nous n'aurions pas le recul nécessaire nous permettant d'apprécier les changements intervenus dans les répartitions comme dans les statuts de certaines espèces.

INTRODUCTION

«Il existe chez les reptiles français un net gradient nord-sud de l'abondance spécifique. Le facteur essentiel n'est pas le froid hivernal, mais la chaleur estivale qui est particulièrement nécessaire au développement embryonnaire, et l'on constate effectivement qu'en plaine la limite septentrionale de l'aire de répartition de la plupart des espèces est plus ou moins parallèle aux isothermes d'été, particulièrement celui de températures vraies de juillet.» (J.C. Rage et H. Saint-Girons in Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, 1989).

Deux espèces de lézard considérées comme thermoxérophiles (qui vivent dans les milieux arides et chauds), *Lacerta viridis* (lézard vert) et *Podarcis muralis* (lézard des murailles), font partie de l'ensemble des espèces médio-européennes méridionales (dites aussi para-méditerranéennes). La limite septentrionale de cet ensemble est généralement comprise entre la Loire et la Manche, au voisinage de l'isotherme de 18°C des températures vraies en juillet (voire carte n°4 page 14 pour le lézard vert). La limite de répartition exacte de ces deux espèces passe dans le département de l'Orne.

L'étude de la chorologie du lézard vert - *Lacerta viridis* - va nous renseigner sur ses exigences ; ainsi cette espèce n'existe qu'en des points ou dans des secteurs déterminés, appelés stations, là où sont réalisées les conditions de milieu qui lui sont nécessaires et dont l'ensemble forme son biotope, conditions avec lesquelles elle est en équilibre par un ensemble de relations qui constitue son autoécologie (texte adapté d'après P. Ozenda, La végétation du continent européen, 1994).

L'ensemble, au sens géométrique du terme, constitue l'**aire de répartition** de l'espèce. En analysant quels sont les biotopes du lézard vert dans l'Orne, puis en étudiant les facteurs de sa répartition, nous pourrions déterminer quelles sont les conditions notamment locales qui permettent de l'accueillir. En effet nous allons voir que la répartition du lézard vert soulève des problèmes : il est souvent absent là où d'après différents auteurs on pourrait le voir, et il est présent là où on ne l'attend pas. Par conséquent, une approche plus détaillée des conditions locales va permettre d'expliquer ces présences incompatibles avec les travaux qui partent d'une approche sur de grands espaces (échelle européenne le plus souvent). Ces travaux ont en effet pour principal défaut, inhérent à l'échelle prise, de ne pas tenir compte de la diversité des milieux qui composent réellement ces espaces.

Nous démontrerons qu'une approche expérimentale stationnelle des paramètres climatiques peut expliquer une présence «douteuse» en regard des données fournies par les réseaux météorologiques officiels locaux. Ces derniers sont en effet trop peu denses encore pour ce type d'étude et surtout ils possèdent des instruments installés avec des normes strictes qui ne reflètent pas avec exactitude la «réalité terrain». Enfin, grâce à différentes études publiées, des hypothèses et des solutions pourront être envisagées quant à la date de mise en place et à l'évolution des populations de lézards verts dans l'Orne.

Ce mémoire naturaliste présente donc une approche géographique, car il est nécessaire de jongler avec différents emboîtements d'échelles pour trouver des facteurs explicatifs régionaux (climat, reliefs, etc.) mais aussi locaux (sols, topographie, etc.) et parfois humains (voies de communication, évolution des paysages, etc.).

PREMIERE PARTIE
CARTOGRAPHIE ET DESCRIPTION DES SITES A LEZARDS
VERTS

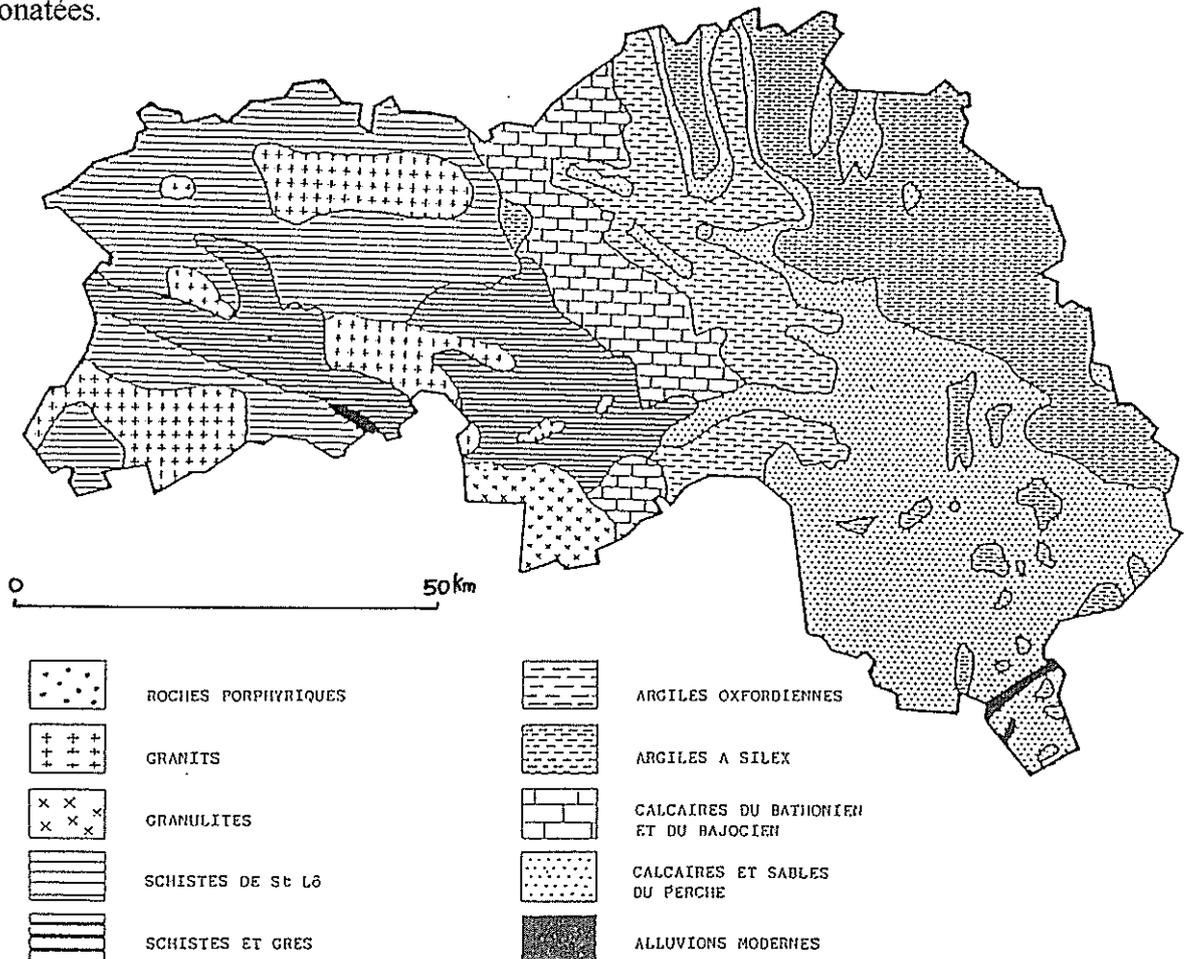
CHAPITRE I

CADRE PHYSIQUE DU DEPARTEMENT DE L'ORNE.

I - L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DU DEPARTEMENT.

Comme nous le verrons tout au long de ce mémoire, le relief est un des facteurs les plus importants pour expliquer la répartition si curieuse du lézard vert : d'une part par son altitude (qui joue sur la climatologie) et son modelé (surtout les pentes qui l'accompagnent), d'autre part par la nature de la roche qui le constitue. Ce dernier facteur n'est pas directement influent sur le lézard vert mais conditionne en partie les formations végétales susceptibles de lui servir de biotope.

Le département de l'Orne est constitué, au même titre que la Basse-Normandie, de deux grands ensembles : une partie occidentale constituée de roches variées ; une partie orientale aux structures monoclinales constituée de roches sédimentaires, souvent carbonatées.



Carte n° 1 : géologie simplifiée du département de l'Orne (source : A.F.F.O.).

Dans le détail voici comment se présente le massif ancien.

L'ensemble des reliefs présents ici sont issus de plissements (cadomiens et hercyniens), qui ont joué plus ou moins faiblement lors de la formation des Alpes et des Pyrénées. Les roches, souvent très indurées, ont dû subir de forts plissements qui ont engendré de nombreuses failles. L'orientation du relief, de ses plissements et de ses failles se fait surtout selon un axe nord-ouest/sud-est. Cette orientation est très influente sur la répartition du lézard vert. En effet, beaucoup de pentes fortes se retrouvent avec une exposition méridionale, et offrent de ce fait des conditions climatiques plus clémentes. Le parallélisme de ces structures, par exemple dans le cas de la région Domfront - Bagnoles-de-l'Orne, nous permet de parler de structures de type Appalachiennes. Les secteurs les plus élevés aujourd'hui correspondent aux roches les plus résistantes à l'érosion. Il s'agit essentiellement du grès armoricain et dans une moindre mesure du grès de May. Les roches plus friables représentées par les schistes sont présentes dans les secteurs déprimés. Si le grès ne subit pas d'altération chimique, mais de fortes altérations mécaniques, en revanche les schistes peuvent être plus ou moins altérés chimiquement.

Régulièrement se rencontrent des batholites intrusifs, constitués de granulite, de granodiorite ou de granite. Ces intrusions voient leur limite marquée par une auréole dont le métamorphisme va décroissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne du batholite. L'érosion chimique est souvent conséquente sur les granites (arénisation mais aussi localement, comme autour d'Alençon, kaolinisation), en revanche les roches métamorphosées (cornéennes, schistes tachetés) sont très résistantes. De très belles formes de relief sont alors observées, comme par exemple autour du batholite de Carrouges ou de celui d'Athis-de-l'Orne, où autour d'un secteur déprimé, aux fonds humides et aux petites collines de chaos granitiques, se dressent des collines de roches métamorphiques qui dominent l'ensemble de parfois 80 m et plus.

Dans le massif ancien, notamment dans le secteur d'Athis-de-l'Orne ou vers Saint-Céneri-le-Gérei, la surimposition des cours d'eau lors des différents soulèvements a donné naissance à d'impressionnants escarpements (Suisse Normande et Alpes Mancelles) qui sont très influents sur la répartition du lézard vert. Celui-ci a en effet élu domicile dans les grands affleurements rocheux, où il rencontre des conditions d'aridité extrême.

Le bassin géologique parisien est lui beaucoup plus calme.

Nous sommes ici en structure monoclinale, redressée en une série de cuestas plus ou moins nettes suivant le type de roches. Le paysage est donc constitué d'un enchaînement de plateaux d'ouest en est, parfois monotones comme les bas plateaux d'Alençon, de Sées, d'Argentan (les «plaines»), ou au contraire accidentés comme dans le Perche, où nous observons des formations sableuses (accompagnées d'indurations gréseuses ferrugineuses : «le grès Roussard»). Aux portes du Perche vers le Pays d'Ouche nous arrivons sur des plateaux d'argile à silex. Le bassin parisien est beaucoup moins favorable à l'installation du lézard vert en raison de ses faibles accidents topographiques et du faible encaissement de ses cours d'eau. De plus la roche n'affleure que très rarement de manière naturelle, facteur qui semble important pour sa présence.

II - INTERRELATIONS SOL - ROCHE.

En conséquence de cette géologie complexe, il semble naturel d'observer une forte diversité de sols. Ainsi l'opposition «Orne de l'Ouest - Orne de l'Est» se retrouve dans la répartition des sols. La partie géologique du Bassin parisien possède les sols les plus riches :

souvent des rendzines, ou encore des sols bruns calcaires. Mais parfois sur de grandes surfaces, s'observent aussi des sols beaucoup plus pauvres ; par exemple sur des argiles à silex où on trouve des sols bruns lessivés, ou encore sur les sables du Perche où on observe des podzols. Suivant la topographie et la position de la nappe aquifère, il est possible de rencontrer des sols hydromorphes, qui génèrent des formations tourbeuses.

Sur les roches du massif ancien, les sols sont beaucoup moins riches : des sols bruns eutrophes dans le meilleurs des cas, mais le plus souvent ce sont des sols ayant subi un fort degré d'évolution. Il s'agit souvent de sols lessivés. Les plus beaux (d'aspect !) d'entre-eux, les podzols, se rencontrent sur les barres de grès, notamment en position sommitale. Leur présence permet le développement de formations végétales caractéristiques qui ont été ou sont les refuges du lézard vert.

III - UN CLIMAT OCEANIQUE A NUANCER.

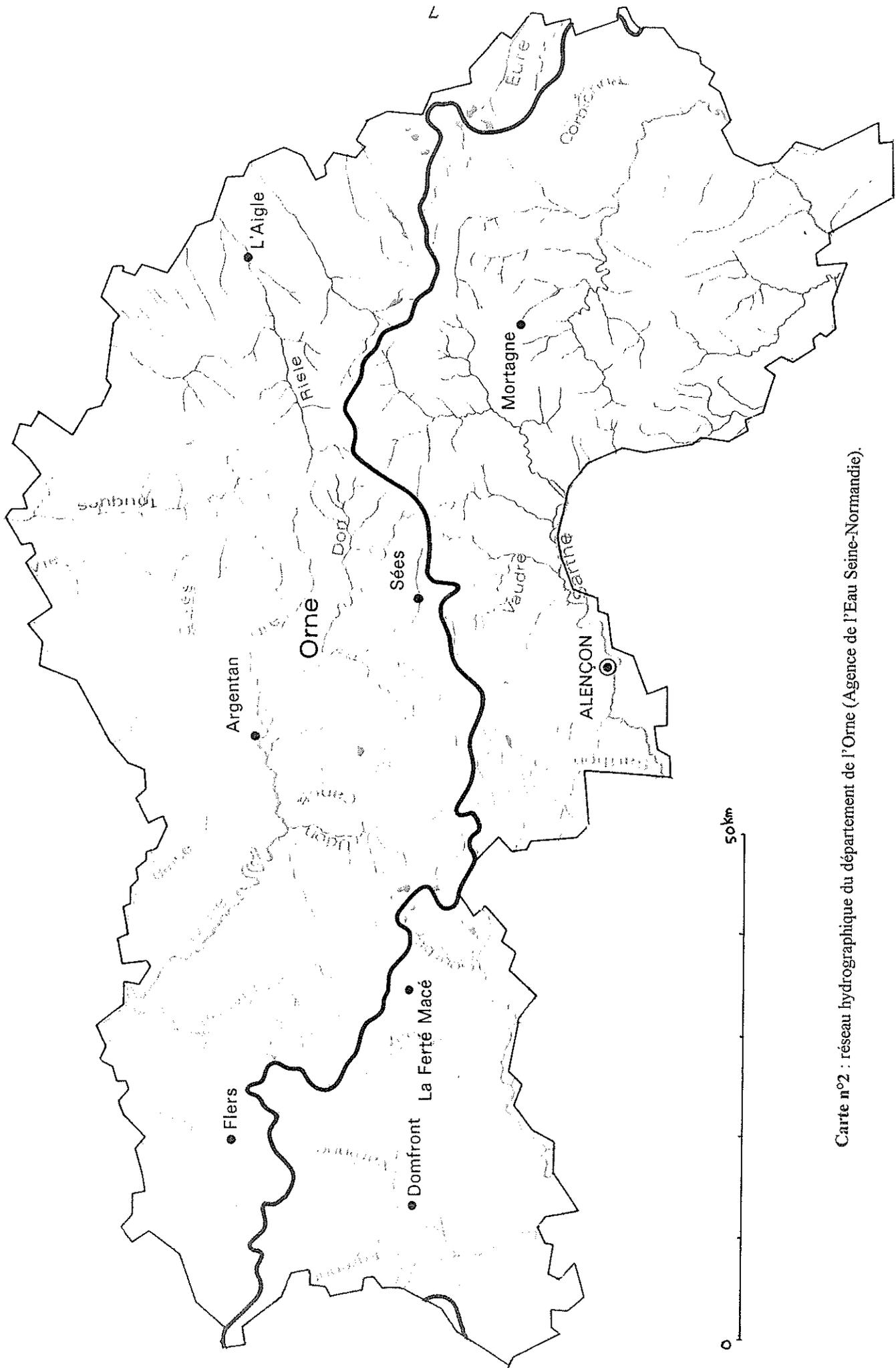
Ce pan de la géographie physique, très important pour la présente étude, sera revu en détail ultérieurement. Toutefois nous pouvons dès à présent passer en revue les grands ensembles du département. Ce dernier, bien que non côtier, est soumis comme une grande partie de la France septentrionale à un régime d'ouest marquant un climat atlantique. A l'intérieur du département nous pouvons toutefois tracer des sous ensembles marqués par des nuances. Ainsi à proximité de la Manche le climat, du fait de la présence d'un relief obligeant des ascendances par flux d'ouest, est marqué par une forte atlantinité : précipitations localement supérieures à 1100 mm, températures douces en hiver et fraîches en été.

Globalement, en allant vers l'Est, une dégradation du climat atlantique se remarque (les précipitations totales annuelles varient de plus de 1100 mm à St-Cornier-des-Landes à moins de 730 mm à Préaux-du-Perche). Un phénomène équivalent (amélioration des conditions thermiques en saison estivale) se rencontre en allant vers le Sud (continentalisation). En conséquence le lézard vert devrait se trouver plus fréquemment au fur et à mesure que l'on se dirige vers le Sud-Est. Mais les irrégularités sont importantes. En effet, plus que la progression vers l'intérieur des terres, c'est le relief qui décide des sous-climats. Ce phénomène, qui se ressent lors des études des cortèges végétaux du département, se ressentira-t-il sur la répartition du lézard vert ?

IV - BASSINS VERSANTS ET REGIMES HYDRIQUES.

L'Orne est «une vaste surface convexe en forme de toit dont l'arête serait les collines de Normandie et dont les pans presque également inclinés vers le Nord et vers le Sud sont formés par des vallons qui viennent en s'élargissant se fondre avec les plaines des contrées voisines». (A.L. Letacq, Annuaire Normand, 1895).

Cette citation résume bien la situation de l'Orne, à savoir qu'avant tout ce département est traversé par une ligne de partage des eaux. Une partie de celles-ci va en effet vers la Manche, soit directement (Ici, l'Orne est le fleuve qui draine la superficie la plus étendue.), soit par la Seine, via notamment la Charentonne, l'Eure ou la Risle. L'autre partie s'écoule vers l'Océan Atlantique, par le Bassin de la Loire. Trois rivières, la Mayenne, la Sarthe et l'Huisne, drainent principalement ce bassin.



Carte n°2 : réseau hydrographique du département de l'Orne (Agence de l'Eau Seine-Normandie).

La ligne de partage des eaux est une ligne brisée, dont l'orientation est très grossièrement ouest - est. Elle passe aux environs de Tinchebray, oblique vers le Sud-Est jusqu'à Carrouges, puis elle est dirigée vers le Nord-Est jusqu'à Soligny-la-Trappe, avant d'obliquer de nouveau vers le Sud-Est jusqu'à la Lande-sur-Eure.

Ce partage entre les eaux de la Manche et les eaux de la Loire se ressent beaucoup sur la densité d'espèces aux affinités méridionales marquées. Ainsi pour beaucoup d'entre elles le bassin versant de la Loire sert d'axe de pénétration via les vallées. Ce scénario est en partie vrai pour le lézard vert, car cette espèce existe aussi sur le bassin versant de la Manche.

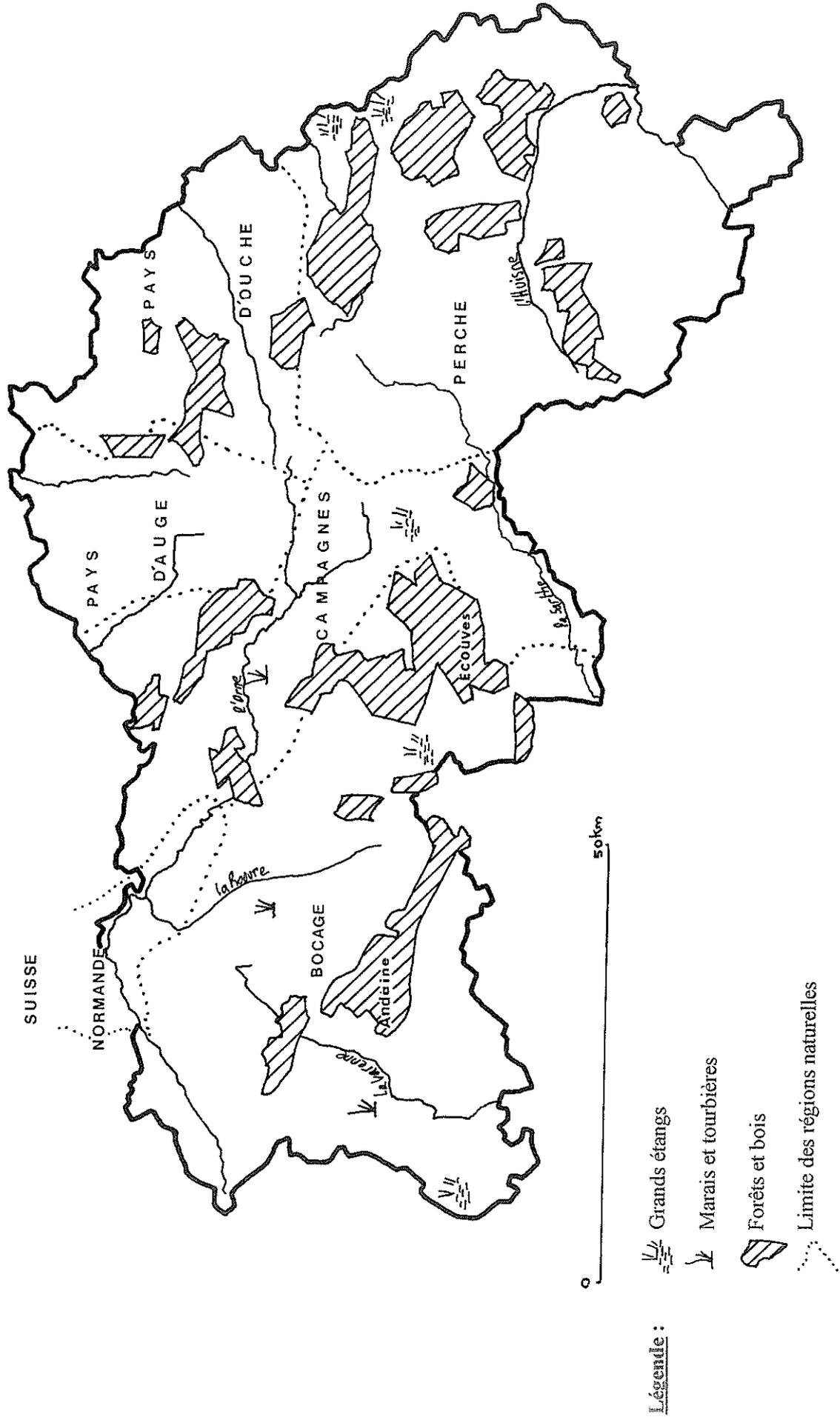
L'hydrologie est marquée dans l'Orne par la géologie plus que par le climat. Les débits hydriques du massif ancien sont en effet beaucoup plus fragiles, car la roche en place, très souvent imperméable, n'a pas de pouvoir absorbant, et n'a donc pas d'effet tampon. Seules les roches diaclasées peuvent donner quelques nappes aquifères. En conséquence, à des régimes très importants pendant les périodes hivernales pluvieuses, succèdent une période d'étiage parfois très sévère due à l'absence de nappes profondes capables de réguler les débits.

La perméabilité du secteur «parisien» donne droit à quelques phénomènes karstiques, assez modestes, mais qui méritent d'être signalés. Au fil des promenades, des pertes, des gouffres, des résurgences se rencontrent (exemple : la Guiel, rivière célèbre pour sa perte et sa résurgence, dans le Pays d'Ouche). Les infiltrations fréquentes et les écoulements souterrains ont des conséquences visibles sur le drainage hydrographique de l'Orne. Ainsi sur la carte des cours d'eau de l'Orne, on s'aperçoit qu'une partie du Pays d'Ouche, du Pays d'Auge, et en général, une bonne partie du réseau calcaire, sont moins fournies en chevelu hydrographique. Seuls quelques rivières drainent ces secteurs.

Sachant que le lézard vert est une espèce qui exige des milieux secs, il aurait été logique de le trouver plus fréquemment sur les secteurs calcaires du Bassin parisien. Or c'est le contraire qui se produit puisque nous constaterons son absence presque totale dans cette partie. Plus que les régimes hydriques, ce sont les différents bassins versants qui ont une influence sur la répartition du lézard vert.

V - DIVERSITE DES PAYS.

Une telle diversité géologique, pédologique, et hydrologique, ne pouvait que varier les paysages à l'infini. Le Bocage est le paysage qui vient le plus souvent à l'esprit du touriste étranger évoquant ce département. Il est vrai que celui-ci occupe le massif ancien, mais aussi une grande partie du Perche et le Pays d'Auge. Dans le détail, ce bocage varie beaucoup d'un point à l'autre, depuis le bocage Percheron au curieux bocage Domfrontais avec ses vergers de poiriers et de pommiers, en passant par le bocage à hêtres de la région de Flers. Mais dans les secteurs aux sols riches, la «campagne» a fortement progressé. Ainsi dans les «plaines» d'Alençon, de Sées, d'Argentan, la grande culture est de mise. Les rares sites à lézards verts, quand ils existent, sont très menacés.



Carte n°3 : régions naturelles du département de l'Orne (source : A.F.F.O.).

Le département de l'Orne est également densément boisé. Des forêts prestigieuses telles Ecouves, Andaines, Bellême, les forêts du Perche, fournissent un bois d'excellente qualité. Mais nous verrons que si à l'heure actuelle les forêts sont en pleine forme et en pleine extension, il n'en a pas toujours été de même pour Andaines et Ecouves, et dans un passé suffisamment récent pour que des séquelles soient encore décelables. Dans les forêts d'Andaines et d'Ecouves nous verrons que l'évolution des populations de lézards verts s'est faite inversement à l'évolution de l'état de la forêt.

Les paysages décrits ci-avant couvrent la quasi totalité de la superficie du département, mais le lézard vert est lui inféodé à des milieux marginaux (souvent très pittoresques), et qui sont des éléments remarquables du bocage ornais : les landes sèches et les escarpements rocheux. Leur origine est souvent naturelle en raison des contraintes topographiques, géologiques et pédologiques, mais parfois aussi anthropiques en raison de certaines exploitations remontant souvent au Moyen-Age.

CHAPITRE II

METHODES DE RECHERCHE ET DE CARTOGRAPHIE : L'INVENTAIRE, OUTIL DE BASE INDISPENSABLE A LA CONNAISSANCE DES ESPECES ET DES MILIEUX.

I - SUR LE TERRAIN.

Un sujet tel que celui-ci ne pourrait être traité correctement sans une bonne connaissance des espèces et donc du terrain. Le travail de base consiste donc avant tout à parcourir les sites favorables, noter les espèces rencontrées, le type de milieu, les conditions climatiques,... . La connaissance du terrain, indispensable, est acquise avec le temps. C'est de cette manière que l'on peut découvrir des sites qui, a priori, n'auraient pas été pressentis par la simple consultation par exemple de documents climatiques.

Dans un site où la présence du lézard vert est soupçonnée, il faut souvent faire plusieurs investigations, à différentes époques de l'année et si possible avec des conditions météorologiques différentes. C'est uniquement ainsi que son absence réelle ou au contraire sa présence peuvent être affirmées.

La prospection s'effectue surtout à vue, mais aussi beaucoup à l'oreille. La fuite du lézard vert est en effet caractérisée par une brusque détente dans les herbes et les feuilles qui ne passe pas inaperçue. Un tel bruit doit aussitôt diriger le regard vers le point de fuite, de manière à distinguer l'animal. Si celui-ci est devenu invisible, il est alors conseillé de s'éloigner d'une dizaine de mètres (distance variable suivant la topographie des lieux) pendant quelques minutes. De cette manière l'animal ressort et une nouvelle approche beaucoup plus lente, en scrutant finement les environs de la fuite doit permettre de voir l'espèce... qui se révèle parfois être un mammifère ! En conséquence, tant que l'animal n'a pas été contacté visuellement, sa présence ne peut être confirmée. Le lézard vert est très discret contrairement à d'autres animaux, par exemple les oiseaux qui laissent de nombreux indices de présence (chants, pelotes, plumes, nids, ...).

Dès que le lézard vert est rencontré, sa localisation très précise est notée : commune, lieu-dit (s'il existe, ou celui le plus proche), point côté ou fourchette d'altitude. Puis des éléments plus ponctuels du paysage, permettant à la fois de retrouver le site, mais aussi de décrire le biotope, sont décrits : escarpements rocheux, landes, présence d'un cours d'eau, de marais, pied d'une haie, talus de voie ferrée... .

C'est grâce à cette description précise des milieux que des corrélations concernant l'écologie du lézard vert dans l'Orne peuvent être établies, et qu'une liste de sites potentiels peut être dressée.

II - CHOIX DU MAILLAGE ET DE SA PRECISION.

Ensuite de retour d'une "journée de prospection", il faut reporter sur la carte de répartition de l'espèce la nouvelle observation. Une carte ornaise avec le découpage

administratif des communes a peu de valeur pour cartographier un élément de la faune ou de la flore. En effet, si on veut avoir une idée synthétique exacte de la répartition et de la fréquence des espèces, la variabilité de surface des communes ornaises risque de donner des fausses impressions. Pour corriger ce défaut et avoir une carte de répartition satisfaisante, synthétisant bien l'aire et la fréquence d'un reptile, il est indispensable d'opérer avec un carroyage. Son efficacité sera d'autant plus grande qu'il sera précis (jusque dans une certaine mesure).

Dans le cas présent, le type de maillage retenu est le découpage Lambert, avec une précision de l'ordre du demi - décigrade, soit des rectangles d'environ 3,7 km sur 5 km. Cette précision est la meilleure pour rendre compte de la répartition de l'espèce traitée ici. Un maillage plus lâche aurait fait inévitablement perdre des informations, pour la mise en évidence de certaines particularités. Un maillage en revanche plus fin n'aurait pas apporté grand chose de plus, car il ne s'agit pas dans le cas présent de cartographier chaque station effective, mais plutôt de définir l'aire du mieux possible.

De plus, le quadrillage Lambert présente l'avantage d'être utilisé par I.G.N. pour les cartes au 1/25000. Il est donc facile dans ces conditions de coder l'observation d'une espèce.

III - LISTE DES OBSERVATEURS.

Nombreux sont les Naturalistes qui n'ont pas hésité à noter les espèces contactées, même si parfois la précision souhaitée fait défaut. Certains d'entre eux me fournissent régulièrement des observations, d'autres au contraire sont des "occasionnels". Il m'a paru juste de ne pas fournir une liste "par ordre de mérite" des observateurs. En effet chaque observateur fait suivant ses disponibilités et je ne fournis pas (encore) de prime au plus offrant. Voici donc par ordre alphabétique la liste de celles et ceux qui au 15 septembre 1996 m'ont fourni une observation ou plus concernant l'espèce traitée ici. J'espère n'avoir oublié personne.

Laurent BRUNET, Michel CHANU, Gérard CLOUET, Cyrille DUSSAIX, Olivier HESNARD, Charles-Erik LABADILLE, Etienne LAMBERT, Sébastien LANGE, Bernard LANGELLIER, Stéphane LECOCQ, Nelly LECOMTE, Sophie LEGUEDOIS, Marc MAZURIER, Gaston et Jeanne MOREAU, Luc NOEL, Jean-Claude POTTIER, François RADIGUE, René et Myriam REBOUX, Jacques RIVIERE.

CHAPITRE III

LA REPARTITION DU LEZARD VERT.

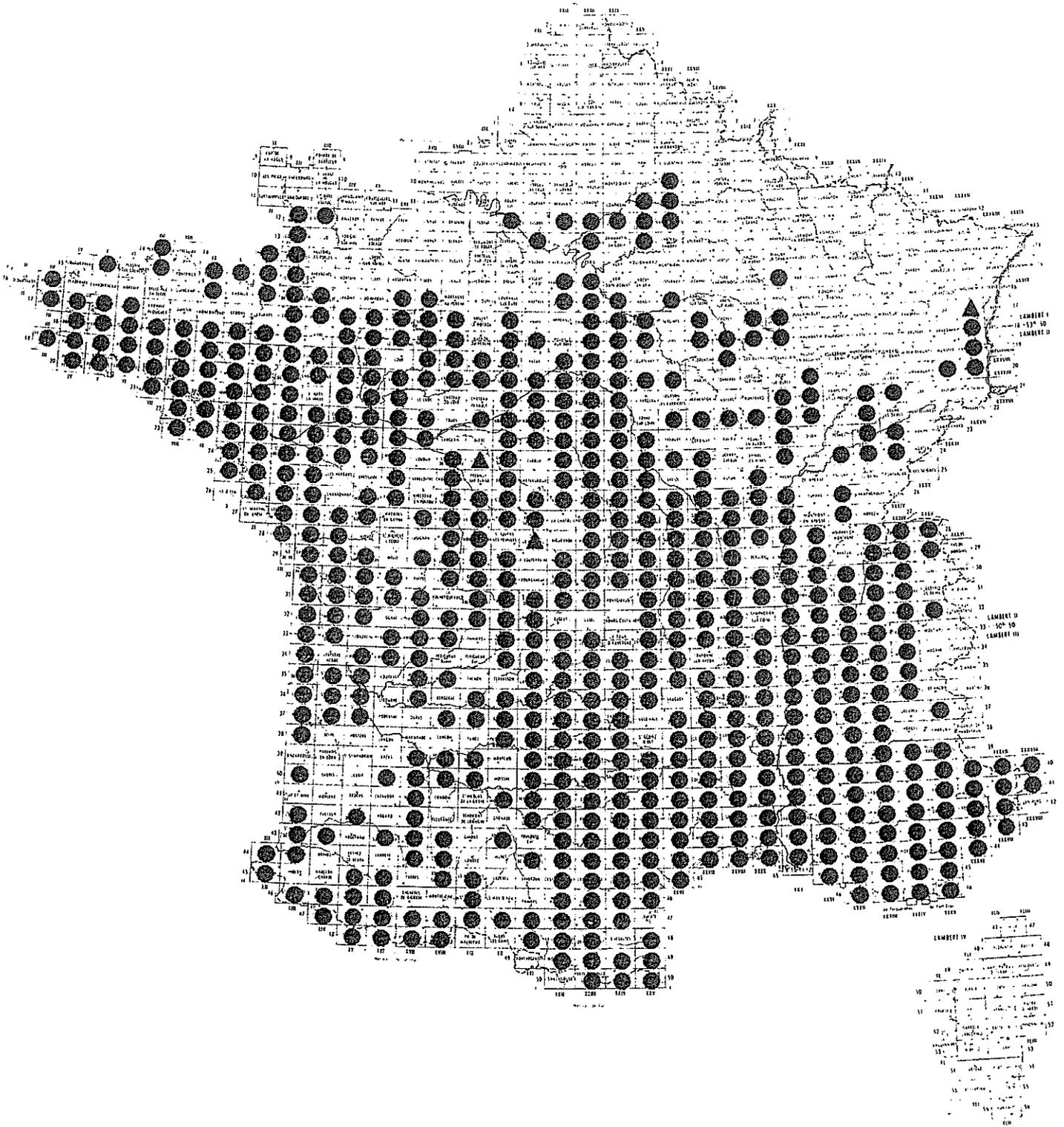
"L'aire occupée par un Reptile écaillé ne se termine généralement pas par une ligne plus ou moins ondulée, mais continue comme celle des Batraciens. Bien au contraire, il se fait sur ses limites comme des éclaboussures qui jaillissent quelquefois assez loin ; c'est une côte accidentée présentant de profondes découpures, des caps et des îles fort avancées en pleine mer."

F. Lataste, 1877.

I - UNE APPROCHE A DIFFERENTES ECHELLES.

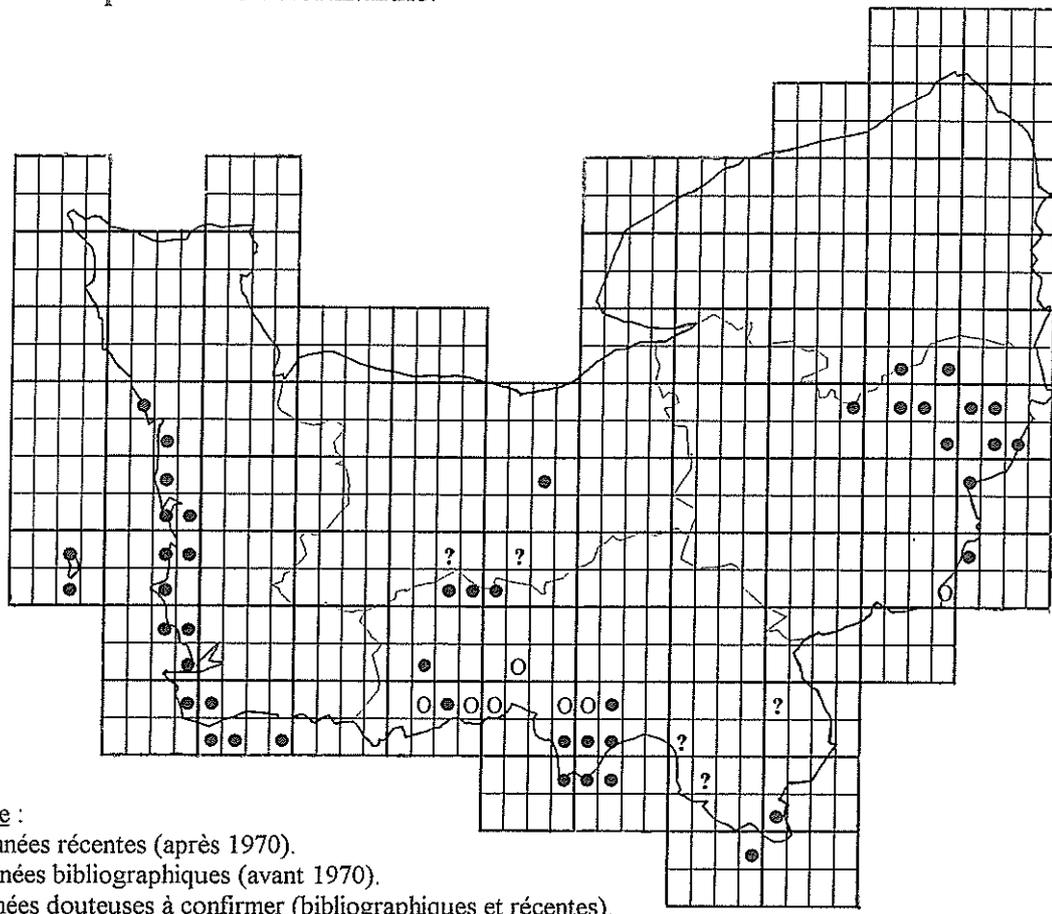
1 - Aire globale de répartition.

Le lézard vert, *Lacerta viridis*, est une espèce à vaste répartition : d'après l'atlas de la Société Herpétologique de France (J. Castanet et R. Guyétant, 1989) «il occupe l'Europe de l'Ouest, centrale et du Sud, jusqu'en Asie mineure.» Seule la sous-espèce *Lacerta viridis bilineata* est présente en France, dans tous les départements au Sud d'une ligne reliant Rouen-Soissons-Mulhouse. Il se rencontre depuis les dunes côtières jusqu'à une altitude d'au moins 1500 m. (Dans le Cantal, on l'observe jusqu'à au moins 1100 m.). Toujours d'après l'atlas de la S.H.F. : «le lézard vert serait limité vers le Nord par le besoin de chaleur pour le développement embryonnaire, alors que l'adulte n'est pas aussi exigeant thermiquement.» Selon S. RYKENA (S. Rykena, 1987), la limite septentrionale du lézard vert en Europe correspond à l'isotherme de 18°C en moyenne au mois de juillet.



Carte n°4 : répartition du lézard vert en France. (extrait de l'atlas de la S.H.F., *op. Cit.*)
 (maillage des cartes I.G.N. au 1/50.000).

2 - Répartition en Normandie.



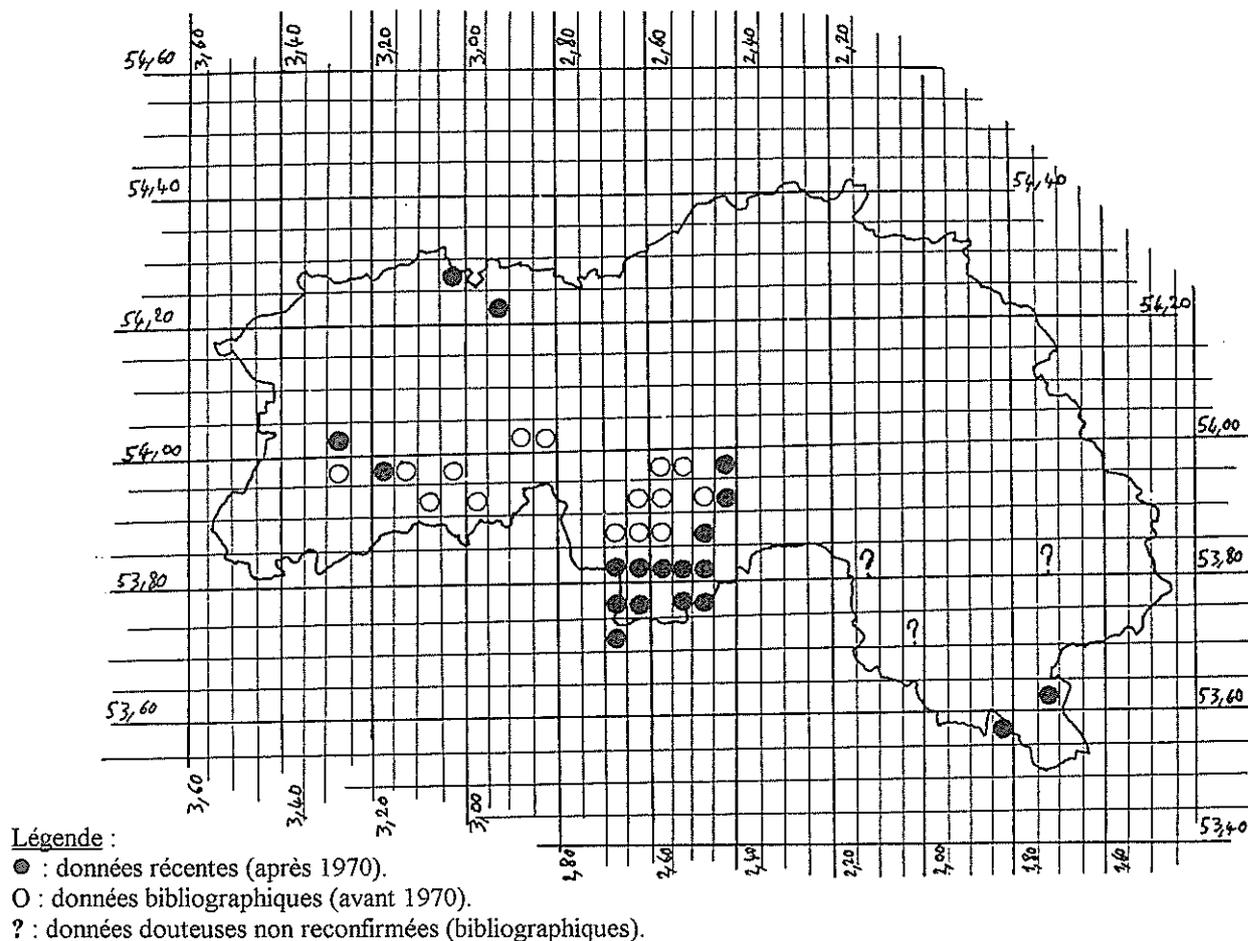
Carte n°5 : répartition du lézard vert en Normandie (P.O. Cochard)
(maillage de 1 X 1 décigrade, soit 7 X 10 km).

En général, le lézard vert est très localisé en Normandie. Il semble surtout être côtier dans le département de la Manche, et encore uniquement sur la côte occidentale. Il est présent sur les îles de Guernesey, Jersey et Chausey. Localement, il pénètre à l'intérieur des terres (mais jamais très loin), surtout dans l'extrême Sud de ce département, grâce au relais offert par les versants des vallées des petits fleuves côtiers, dont l'exposition est souvent au Sud. Dans l'Orne, il se cantonne essentiellement aux secteurs les plus méridionaux et à quelques vallées.

Le Calvados est le seul département qui n'est pas actuellement connu comme accueillant le lézard vert de manière naturelle, même si un individu a été capturé en 1955 (**R. Brun**, 1957) à Orbiquet, près d'Orbec (il est certain qu'il ait été apporté quelques semaines plus tôt avec un transport de matériaux). En mai 1996, un lézard vert était de nouveau observé dans le Calvados, cette fois à Mézidon, dans des terrains vagues près des voies ferrées (Sophie Leguédais). Il s'agit ici aussi d'un individu apparemment isolé, sans doute introduit par les transports de matériaux de la S.N.C.F.. Un employé de cette compagnie, interrogé le jour même, nous a dit n'avoir jamais vu un tel lézard ici et confirme de récents déplacements de matériaux en provenance de sites potentiels à lézard vert.

En Haute-Normandie, sa présence est avérée en particulier grâce à l'existence des coteaux calcaires arides de certaines vallées (par exemple vallée de l'Eure vers Pacy-sur-Eure, où il était déjà signalé en 1905) pour le département de l'Eure. Les coteaux d'Orival, qui dominent la vallée de la Seine, ne sont pas en reste non plus, et représentent un des bastions les plus nordiques de cette espèce. En Seine-Maritime, anciennement Seine-Inférieure, le lézard vert était signalé par exemple sur les coteaux d'Amfreville-la-Mivoie par Henri Gadeau de Kerville (H. Gadeau de Kerville, 1896).

3 - Répartition ornaise .



Carte n°6 : répartition du lézard vert dans l'Orne (P.O. Cochard)
 (maillage de 0,5 X 0,5 décigrade, soit 3,5 X 5 km).

a - historique.

L'abondance du lézard vert est moins forte qu'à la fin du siècle dernier dans l'Orne, où il peut être aujourd'hui considéré comme une espèce menacée de disparition. Voici ce que l'Abbé Arthur-Louis Letacq connaissait de sa répartition (A.L. Letacq, 1897 ; 1898 ; 1911).

En Forêt d'Andaine, «très beaux exemplaires près du Gué-aux-Biches». Présence affirmée aussi aux environs de Juvigny-sous-Andaine et Domfront, et confirmée en 1925 pour Domfront (Lebis, 1925). A la Ferté-Macé, Bagnoles-de-l'Orne (présent encore en 1942, communication personnelle) ; dans la Vallée d'Antoigny et les

Gorges de Villiers sur Saint-Ouen-le-Brisoult où « il vit au milieu des éboulis et des rochers ». Près de Carrouges, dans les carrières de granite de Joué-du-Bois et du Champ-de-la-Pierre.

La «Butte-Chaumont», sur les quatre communes (Livaie, Saint-Nicolas-des-Bois, Cuissai, Saint-Denis-sur-Sarthon). En Ecouves, à Radon, Saint-Nicolas-des-Bois (le Froust), la Roche-Mabile, la Roche-Elie sur Livaie ; «très rare au nord», toutefois encore à Fontenay-les-Louvets, Saint-Didier-sous-Ecouves, Tanville, le Bouillon, la Ferrière-Béchet, la Chapelle-Près-Sées.

Commun aux environs d'Alençon : carrières de Condé-sur-Sarthe, Saint Germain-du-Corbéis («les Aunais»), Damigny, Arçonnay (Sarthe), Saint-Paterne (Sarthe).

Sans plus de renseignements, «assez répandu dans les cantons de Nocé, Bellême et du Theil-sur-Huisne. Se trouve près de Rémalard et Pervençères, mais pas autour de Mortagne-au-Perche». Précisément cité en revanche à «Cône-Bergère», sur la commune d'Appenai-sous-Bellême, où «ils sont nombreux sur des murs en pierres sèches ».

Enfin, l'Abbé Letacq est presque certain de sa présence aux environs de Falaise (A.L. Letacq, 1898), qui est certes dans le Calvados, mais très proche de l'Orne.

b - actuelle.

Le nombre de communes connues comme hébergeant le lézard vert au 31/05/96 est de 21, dont 13 aux environs d'Alençon. Voici cette liste par ordre alphabétique avec la nature du site d'observation :

- Alençon (voies ferrées, talus de route)
- Céton (sablière)
- Condé-sur-Sarthe (carrières de granite et talus environnants)
- Damigny (voie ferrée, talus, carrières de granite)
- Forges (voie ferrée et talus environnants)
- La Ferrière-Bochard (talus de routes, lisières de bois et coupes bien exposées, sur terrains accidentés)
- Lonrai (voie ferrée)
- Mâle (coupe forestière thermophile sur sable)
- Ménil-Hubert-sur-Orne (St-Jean, escarpements rocheux et talus environnants)
- Neauphe-sous-Essay (voie ferrée)
- Pacé (voie ferrée)
- Perrou (lande sur grès)
- Rabodanges (escarpements granitiques)
- Saint Aubert-sur-Orne (escarpements granitiques)
- Saint Bômer-les-Forges (voie ferrée)
- Saint Céneri-le-Gérei (escarpements granitiques, landes et friches, talus de routes environnants)
- Saint Denis-sur-Sarthon (voie ferrée)
- Saint Gervais-du-Perron (voie ferrée et extension sur routes environnantes)
- Saint Philbert-sur-Orne (escarpements rocheux),
- Valframbert (voie ferrée)
- Vingt-Hanaps (voie ferrée).

Ce premier aperçu donne déjà une idée de la nature des sites qui accueillent le lézard vert dans l'Orne : les escarpements rocheux et les voies ferrées, le point commun de ces deux milieux étant la présence de roche apparente.

En incluant les observations anciennes, on obtient pour cette espèce une aire qui occupe essentiellement les parties les plus méridionales du département, mais aussi curieusement des stations très «nordiques» en Suisse Normande. On peut toutefois à l'heure actuelle distinguer 4 types de milieux où l'espèce est installée, séparés en deux catégories. Ces milieux sont tous caractérisés par une **végétation basse** et très souvent par la présence, au moins locale d'affleurements rocheux (naturels et artificiels).

II - LES BIOTOPES NATURELS OCCUPES PAR LE LEZARD VERT DANS L'ORNE.

1 - Les landes xérophiles sur grès Armoricaïn (forêts d'Andaine et d'Ecouves).

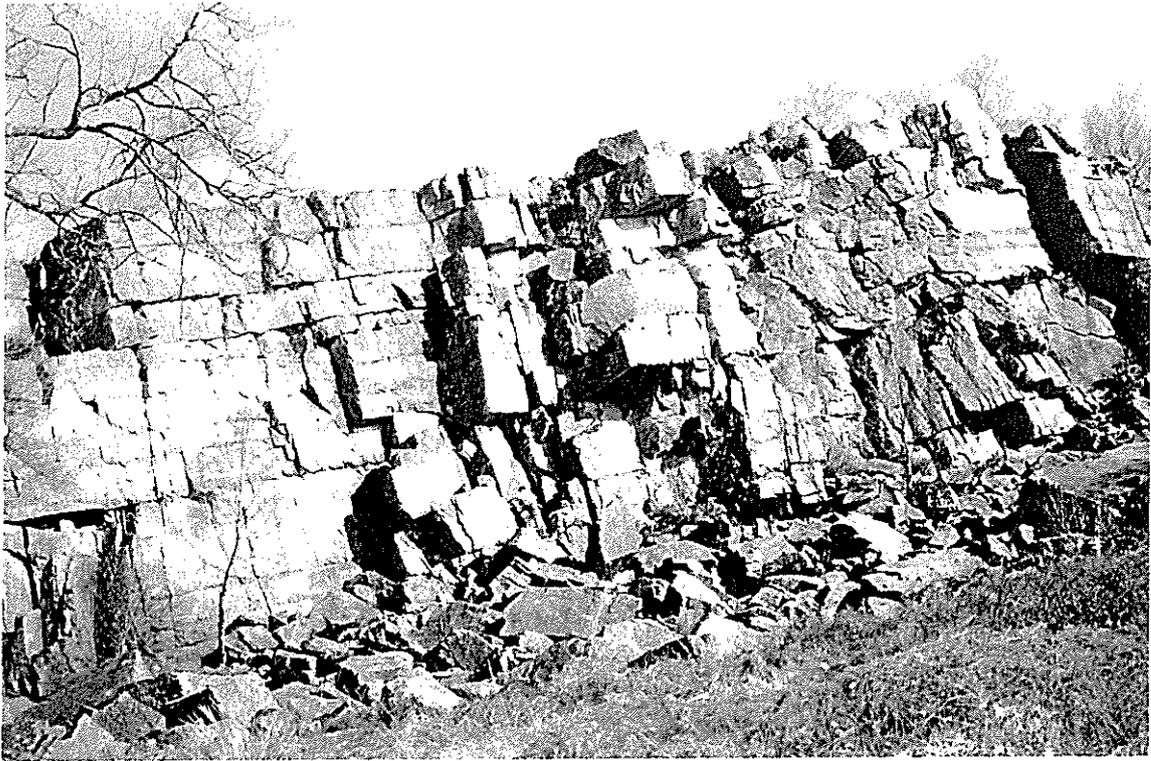
Là où le grès affleure, notamment près des cluses appalachiennes, sur les parties les plus méridionales, le lézard vert peut encore être rencontré. Mais pour ces milieux les observations sont surtout anciennes. Une seule observation contemporaine: il s'agit d'une population assez stable découverte en 1994 à Perrou (Jacques Rivière). Mais il est certain que toutes les observations de l'Abbé Letacq qui concernaient les populations en Andaine et Ecouves ont été faites dans ce type de milieu. Malgré des recherches actives depuis plusieurs années dans ces secteurs, notamment dans les Gorges de Villiers, la vallée d'Antoigny, et sur toute la lisière sud de la Forêt d'Ecouves, aucune population n'a été retrouvée. .

La localisation exacte de la station actuelle signalée sur la commune de Perrou, est indiquée en annexe n°1 sur l'extrait de la carte I.G.N. n°1516 Est au 1/25000.

Sachant que le lézard vert est une espèce héliophile (qui aime les lieux lumineux, le soleil) qui vit donc dans des milieux ouverts, et connaissant la station actuelle de Perrou, ainsi que les anciens sites signalés par l'Abbé Letacq, voici une description des biotopes supposés du lézard vert dans les forêts d'Ecouves et d'Andaine :

a - Roche.

Nous sommes ici sur du grès armoricaïn. Les minéraux qui composent cette roche sont presque exclusivement de la silice. Le grès armoricaïn est la roche la plus résistante et tous les reliefs vigoureux et pentus des secteurs d'Andaine et Ecouves en sont constitués. De plus les accidents tectoniques sont la cause de cluses spectaculaires que le lézard vert semble avoir apprécié.



Photographie n°1 : la Fosse Arthur (commune de Rouellé), cluse dans du grès armoricain (P.O. Cochard).

b - Formations superficielles et sols.

Souvent entre la roche en place et les sols, se trouvent des formations superficielles. Celles-ci, qui peuvent être datées du Quaternaire, sont des formations détritiques de la roche en place. La forme la plus connue est les pierriers, qui sont de vastes éboulis dus au phénomène de gélifraction du périglaciaire. Ces pierriers sont souvent en relation avec les cluses. Dans ces conditions, aucun sol ne se développe et fréquemment, à proximité, la roche mère affleure en escarpements impressionnants. Parfois, au cœur même des pierriers, les bryophytes et les lichens se font rares, preuve de l'instabilité contemporaine.

Mais des colluvions de versant argilo-sableuse se rencontrent aussi sur les versants en pente plus douce. Cette matrice, souvent de couleur ocre, renferme aussi des blocs de grès hétérométriques. Le grès est une roche imperméable, mais les stations de lézards verts sont situées sur des secteurs en pente forte, et, de ce fait, l'eau précipitée ruisselle et lessive. Dans ces conditions de déficit hydrique, de pente, et de roche très pauvre, les sols qui se développent comptent parmi les plus pauvres de Normandie. Ainsi les stations du lézard vert signalées par l'Abbé Letacq et la station actuelle sont situées sur des secteurs où très souvent la roche affleure, et où les sols sont des sols podzoliques, voire des podzols.

c - Végétation.

La lande est la formation végétale caractéristique de ces types de sol. Suivant le degré d'humidité, nous distinguons plusieurs types de landes, de la lande tourbeuse à *Drosera rotundifolia* et *Erica tetralix* à celle qui nous intéresse ici, la lande xérophile à *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea*. En effet ces deux Ericacées dominent. Cette formation est aussi remarquable par la présence de lichens du groupe *Cladonia* et de mousses héliophiles très résistantes (*Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum*, ...).



Photographie n° 2 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny).
Lande xérophile à *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea* (P.O. Cochard).

L'ensemble végétal est donc assez terne, sauf lorsque bruyères et callunes sont fleuries. En dehors de ces sous-arbrisseaux, nous observons aussi quelques arbustes, qui représentent souvent le stade pionnier dans l'évolution vers la forêt dans nos régions (rappel : la forêt est dans notre région, à de rares exceptions, le stade climacique, constitué normalement par la chênaie - hêtraie acidiphile. Sur grès comme c'est ici le cas, le stade climacique est la chênaie sessiliflore oligotrophe). Ces ligneux sont essentiellement *Betula verrucosa* et *Frangula alnus*.



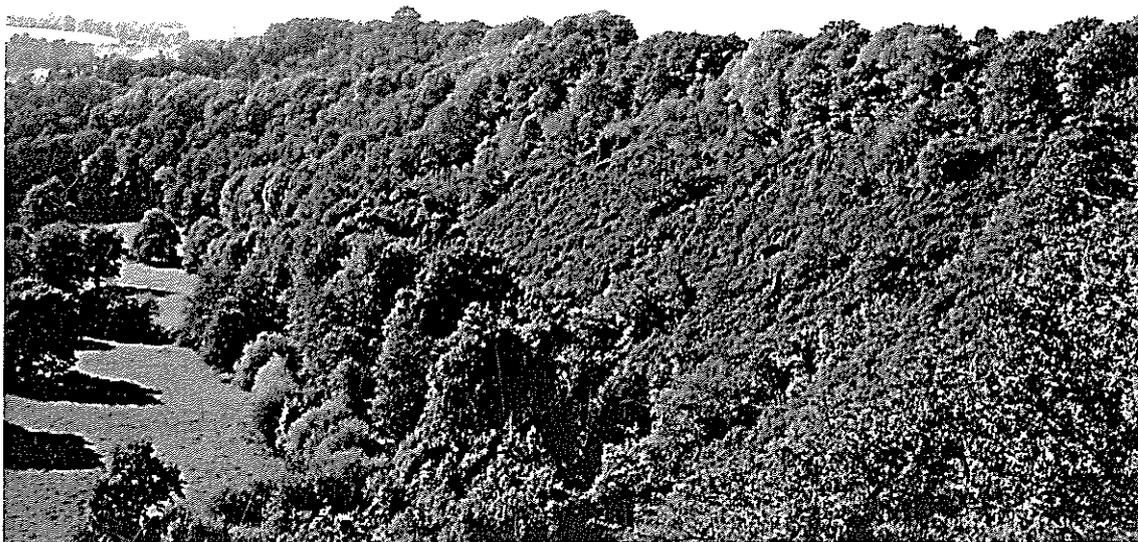
Photographie n°3 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny).
Lande xérophile envahie par *Pteridium aquilinum* (P.O. Cochard).



Photographie n°4 : Calvaire du Roc (commune de Rouellé).
Lande envahie par *Ulex europaeus* (P.O. Cochard).

La lande décrite est souvent envahie par la fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) ou l'ajonc (*Ulex europaeus*) et le genêt (*Cytisus scoparius*). Ces deux ligneux, bien qu'ils apportent une ombre déjà importante, permettent encore la survie du lézard vert. La présence de ces essences indique des sols un peu plus profonds, un peu moins pauvres et qui retiennent donc un peu plus l'humidité.

2 - Les escarpements et les vires rocheuses de la Suisse Normande (voir annexe 2).



Photographie n°5 : lande de la Liaudière (commune de Ménil-Hubert-sur-Orne).
Escarpement en rive gauche de la Rouvre (P.O. Cochard).



Photographie n°6 : les Roches d'Oêtres, commune de Saint Philbert-sur-Orne (P.O. Cochard).

Ce milieu est très proche du précédent du point de vue géologique, pédologique, botanique et des conditions stationnelles (voir carte n°3 pour la localisation géographique de ce secteur). Toutefois il est très important d'effectuer dès maintenant une distinction : l'origine ainsi que l'évolution passée et actuelle de ces deux types de biotopes, comme celles des populations de lézards verts qui les occupent, sont sensiblement différentes. Nous y reviendrons plus en détail par la suite. Les stations de lézards verts sont ici peu nombreuses, fractionnées, tout en étant restreintes à un petit secteur (toutefois des recherches dans les années qui viennent seront nécessaires pour préciser sa fréquence). La commune de Ménil-Hubert-sur-Orne semble en accueillir une importante population.

Le lézard vert se cantonne souvent aux zones les plus inaccessibles (voire dangereuses d'accès) des escarpements siliceux. Les pentes en présence peuvent fréquemment atteindre 45° (100%) et beaucoup plus. Le lézard vert est présent en rive droite de l'Orne, sur les escarpements granitiques au pied du Barrage de Rabodanges, sur la commune du même nom.

Un peu plus en aval, une population est installée sur un escarpement en rive gauche du fleuve, sur le territoire de la commune de Saint Aubert-sur-Orne. Puis à Saint Philbert-sur-Orne, où on le rencontre sur un talus de route à l'entrée du bourg. Cette population est sans doute une extension d'un peuplement existant sur un escarpement en contrebas, hélas inaccessible. Sur la même commune les escarpements en rive droite de la Rouvre, un peu en aval des Roches d'Oêtres, sont peuplés aussi. En ce qui concerne Ménil-Hubert-sur-Orne, l'espèce est abondante sur le dernier escarpement, bien exposé, en rive gauche de la Rouvre, juste avant sa jonction avec l'Orne. Les localisations exactes des stations connues en Suisse Normande sont indiquées en annexe n° 1 sur les extraits de cartes I.G.N au 1/25000.

a - Roche.

Dans tous les cas, nous sommes sur des roches du massif ancien. Le secteur ayant subi de nombreux bouleversements au fil des temps géologiques, les roches en place sont variées. Ainsi la population de lézards verts présente au pied du Barrage de Rabodanges est installée sur le granite d'Athis (avec localement des formations détritiques de type arène). Plus en aval, la population présente en rive gauche de l'Orne, sur la commune de Saint-Aubert-sur-Orne, est installée sur des escarpements rocheux eux aussi granitiques. Cette population, qui doit être très difficile d'accès, a été mise en évidence grâce à la présence en contrebas d'amoncements de pierres, dus au creusement à l'époque de la construction du barrage d'une conduite d'eau forcée. C'est sur ces pierres que le lézard vert a manifesté une extension. La commune de Saint Philbert-sur-Orne où le lézard vert est aussi présent (deux stations distinctes) est essentiellement posée sur des roches métamorphiques (cornéennes, schistes tachetés). A Ménil-Hubert-sur-Orne les roches sont des schistes tachetés.

b - Végétation.

Avec de telles roches, les sols ne peuvent pas être riches. Les formations végétales conséquentes sont, sur les versants de vallées et par endroits sur les plateaux, des bois acidiphiles. Souvent des résineux sont introduits. En rive de l'Orne, s'observent en revanche des formations beaucoup plus riches (aulnaies - frênaies alluviales), dues au passage du fleuve sur des terrains calcaires depuis sa source jusqu'aux environs d'Argentan. Cependant les affleurements rocheux accueillant notre lézard vert hébergent eux une végétation acidiphile et thermoxérophile. Voici une description du cortège végétal caractéristique des populations de lézard vert les plus remarquables, à savoir celles installées sur les sites en versant de la vallée de la Rouvre :

- *Calluna vulgaris*
- *Cytisus scoparius*
- *Erica cinerea*
- *Juniperus communis*
- *Quercus robur*
- *Ulex europaeus.*

Nous retrouvons donc ici le cortège caractéristique de la lande xérophile, mais beaucoup plus riche en espèces herbacées que celui des landes à lézard vert des forêts d'Andaine et d'Ecouves (voir à ce sujet l'inventaire floristique réalisé sur le site d'étude de la Liaudière, annexe n°3). Un des éléments les plus remarquable ici semble être le genévrier (*Juniperus communis*). Espèce réputée pendant longtemps calcicole, elle se révèle surtout être une espèce thermophile indifférente (peu exigeante quant à la nature chimique des sols) s'accommodant de sols superficiels. Nous allons voir plus loin ce que le genévrier apporte comme indications quant à l'origine et à l'évolution de ces biotopes.

3 - L'indigénat du lézard vert dans les stations sur affleurements rocheux naturels.

Les stations de lézards verts signalées dans un tel milieu sont souvent situées sur des lieux inaccessibles et peu perturbés. On peut donc difficilement imaginer qu'il ait été introduit, que ce soit volontairement ou involontairement. En revanche il est possible que la

plupart des populations signalées par l'Abbé Letacq au siècle dernier étaient la conséquence d'extensions de l'espèce. Nous reviendrons sur cette remarque plus tard.

L'indigénat du lézard vert en Suisse Normande peut être en revanche certifié par les indices suivants :

- présence d'autres espèces animales très rares pour la Normandie, exigeantes sur le plan climatique,
 - existence de plusieurs populations distinctes et très isolées,
 - localisation de celles-ci dans des endroits inaccessibles, dangereux, et donc non anthropisés,
 - restriction du lézard vert à des pentes fortes, rocheuses et à l'exposition méridionale ; ce phénomène est à mettre en parallèle avec les populations des coteaux de la Seine,
 - présence très souvent du genévrier, qui est parfois abondant, dans les biotopes à lézard vert.
- On peut comparer ce phénomène à la présence des buxaias les plus septentrionales dans la région de Besançon, qui correspondent justement aux dernières stations du lézard vert dans ce secteur (J.C. Robert, R. Guyétant *et al.*, 1965), même si le genévrier n'est pas lui en limite septentrionale de répartition. Sa présence dans ce cas a une autre signification. En effet selon Marcel Bournérias (M. Bournérias, 1989) le genévrier lorsqu'il est présent est signe d'une lande très ancienne. L'origine de cette lande a donc de grande chance d'être naturelle. Son évolution est très lente, voire nulle. La taille imposante de certains troncs de ces genévriers renforce cette idée.

III - LES BIOTOPES ANTHROPIQUES OCCUPES PAR LE LEZARD VERT DANS L'ORNE.

1 - Les carrières abandonnées.

Ce sont essentiellement des carrières de granite, qui sont localisées autour d'Alençon (carrières de Condé-sur-Sarthe, Damigny). Ces stations étaient déjà signalées par l'Abbé Letacq. En revanche les stations qu'il connaissait sur les communes de Joué-du-Bois et du Champ-de-la-Pierre semblent avoir aujourd'hui disparu. En effet, ces anciennes carrières de granite sont aujourd'hui occupées par des plans d'eau. Seuls quelques blocs et murets affleurent encore aux alentours, mais l'ensemble est trop boisé. Toutefois il existe une station de lézard vert signalée en 1989 dans une sablière du Perche Ornaï (Cyrille Dussaix, commune de Céton).

A l'exception du dernier site évoqué (position très méridionale dans le département), l'indigénat du lézard vert est douteux pour les deux motifs suivants :

- les transports fréquents de matériaux ont sans doute favorisé des introductions involontaires,
- comme nous le verrons pour le milieu suivant, les populations ne sont pas strictement limitées dans l'espace, mais au contraire elles peuvent manifester des extensions, plus ou moins temporaires ou plus ou moins importantes (allant de quelques individus erratiques à de belles populations sur plusieurs centaines de mètres à la ronde), suivant les conditions des biotopes environnants.

Le lézard vert semble bien profiter d'une anthropisation du milieu dans la mesure où celle-ci n'est pas trop forte. Par exemple, les talus de routes, quand celles-ci sont encaissées et bien orientées, accueillent des extensions remarquables, mais qui s'arrêtent inévitablement

dès que les conditions ne sont plus réunies (arrêt de l'entretien du talus herbeux, ou au contraire entretien trop fort).

2 - Les voies ferrées.

Qu'elles soient abandonnées ou encore utilisées, ces milieux représentent actuellement la quasi totalité des stations du lézard vert autour d'Alençon. L'espèce est présente en continu d'Alençon à Saint-Denis-sur-Sarthon (ligne Alençon - Pré-en-Pail) et d'Alençon à Neauphe-sous-Essai (ligne Alençon - Caen). Par débordement sur les talus et les murs, l'espèce peut être très commune dans la périphérie des emprises de la S.N.C.F.

Le lézard vert a aussi été signalé sur une voie ferrée à Saint-Bômer-les-Forges (Stéphane Lecocq) en 1995. Mais cette dernière station est plutôt à mettre en relation avec les affleurements rocheux naturels existants dans les abords immédiats (cluse de Domfront), et l'indigénat à cet endroit ne fait pas de doute. En effet il y a de grandes chances pour qu'il s'agisse d'une extension sur un milieu favorable constitué par la voie ferrée.

Les populations «ferroviaires» du lézard vert ne sont pas, pour la plupart, des populations indigènes, mais plutôt liées à une extension vers le Nord, à partir du département de la Sarthe (où le lézard vert est abondant car il n'est pas encore en limite de répartition). Cette extension progresse-t-elle encore et à quel rythme ?

Il convient donc de corriger une idée reçue de beaucoup d'Herpétologues : la survie de reptiles rares le long des voies ferrées est toujours la preuve des effets restrictifs des activités humaines. Certaines espèces présentes uniquement le long des voies ferrées montrent au contraire que ces activités peuvent, dans des cas bien précis, favoriser leur essaimage et leur extension.

Les voies ferrées sont des facteurs d'essaimage très efficaces grâce à leur continuité dans l'espace et à leurs caractéristiques physiques. Les empièvements continus, ainsi que les talus herbeux non «entretenus» chimiquement, favorisent la présence de reptiles. Ceux-ci y trouvent d'une part les refuges et la nourriture grâce aux talus herbeux, et d'autre part des conditions thermiques très particulières engendrées par la présence des empièvements. L'échauffement sur la roche est très important par temps ensoleillé et les oeufs des reptiles seront donc pondus de préférence dans le ballast, à proximité des pierres, afin que la chaleur leur soit transmise.

Le rôle de «facteur d'extension» rempli par les voies ferrées peut donc être comparé au rôle que devaient avoir les axes principaux des vallées lorsque des espèces animales ou végétales manifestaient des extensions grâce à des conditions climatiques plus favorables.

IV - COMPARAISON DE LA REPARTITION DU LEZARD VERT AVEC LES AIRES DE CERTAINES ESPECES VEGETALES.

Ce travail est ici possible suite à la parution de l'Atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie (M. Provost, 1993), dans lequel chaque plante possède sa carte de répartition, mais où elle est aussi regroupée au sein d'une aire englobant plusieurs autres

plantes. Ces aires sont définies en fonction des facteurs climatiques, géologiques, topographiques.

1 - Principe.

La méthodologie utilisée ici est identique à celle mise en oeuvre par Georges-Henri Parent (**G.H. Parent**, 1989) pour le Bénélux, qui a comparé les répartitions des différentes espèces d'Amphibiens et de Reptiles avec les aires de répartitions définies dans l'Atlas de la Flore belge et luxembourgeoise. Son travail lui permet de définir des districts biogéographiques précis pour ces animaux. Ici notre intention est seulement de trouver des similitudes entre des aires d'espèces ayant souvent les mêmes exigences. L'importance scientifique de cette application est variée, comme le fait remarquer G.H. Parent. Notons «qu'elle oriente utilement les prospections et met en évidence les zones où les recherches doivent être entreprises par priorité. Elle permet des essais d'interprétation de l'écologie de l'espèce, en confrontant par exemple les aires aux facteurs climatiques et édaphiques. Comme corollaire, elle facilite la recherche de critères d'indigénat.»

En reprenant les aires définies et en les comparant avec la répartition connue du lézard vert, on trouve des similitudes troublantes. Mais il faut toutefois se méfier des facteurs explicatifs ! En effet les exigences des végétaux sont en priorité des exigences pédologiques et géologiques.

En ce qui concerne le lézard vert, deux aires retiennent notre attention : l'aire S4 et l'aire D5.

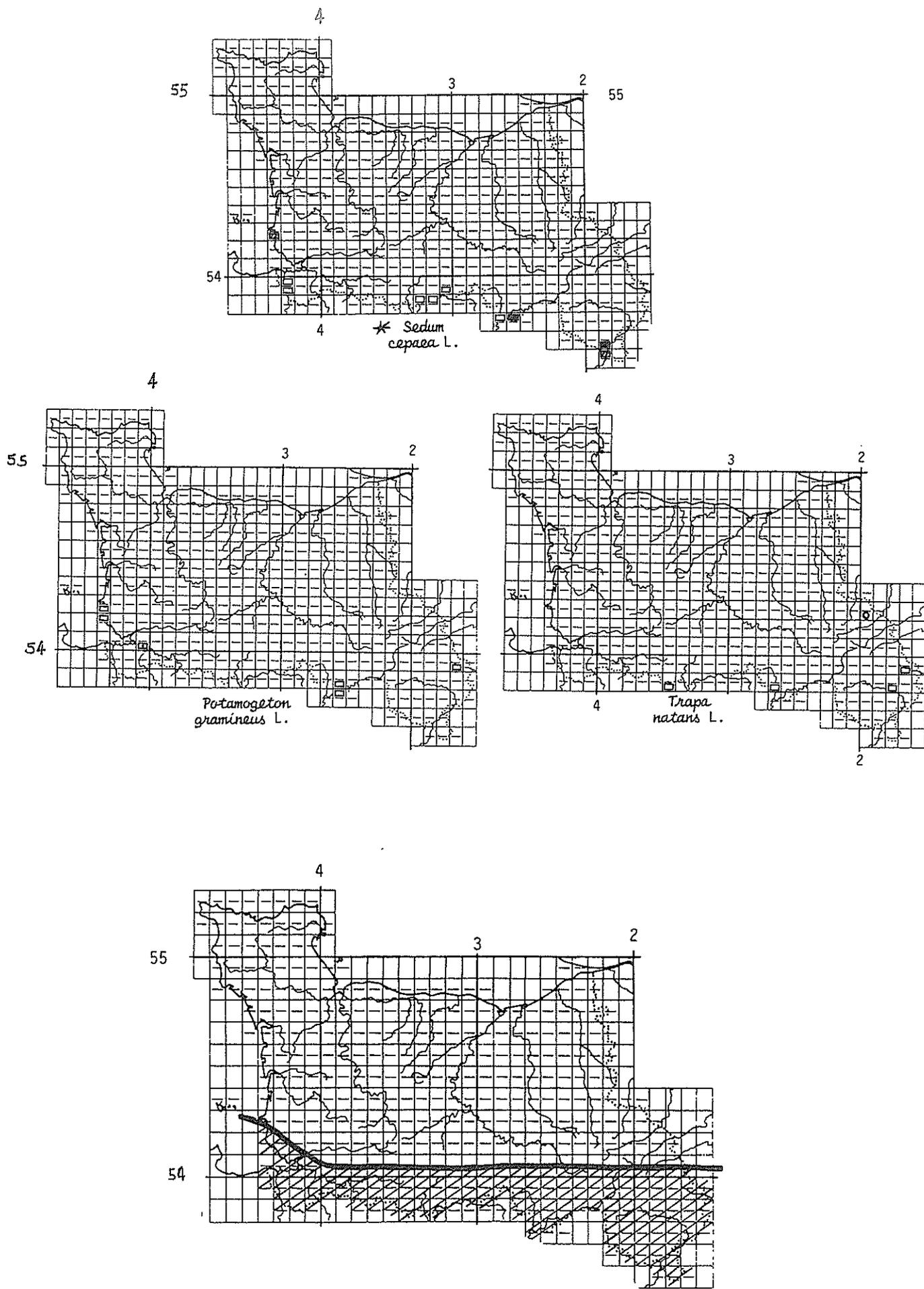
2 - L'aire S4 : une aire particulièrement méridionale.

C'est une aire qui occupe toute la zone au sud d'une ligne Granville - Avranches - Mortain - Sées. Les plantes occupant cette aire ne peuvent donc théoriquement pas (trop) en sortir, mais il ne faut pas oublier que les végétaux ont un pouvoir de dissémination beaucoup plus efficace que celui de beaucoup d'animaux. Ainsi quelques plantes en dehors de leur aire peuvent correspondre à des stations artificielles, accidentelles et souvent temporaires.

On ne peut pas rencontrer une telle situation pour le lézard vert, sauf introduction, et dans ce dernier cas, même si plusieurs individus sont introduits, la population aura des chances de s'éteindre d'elle-même en quelques années.

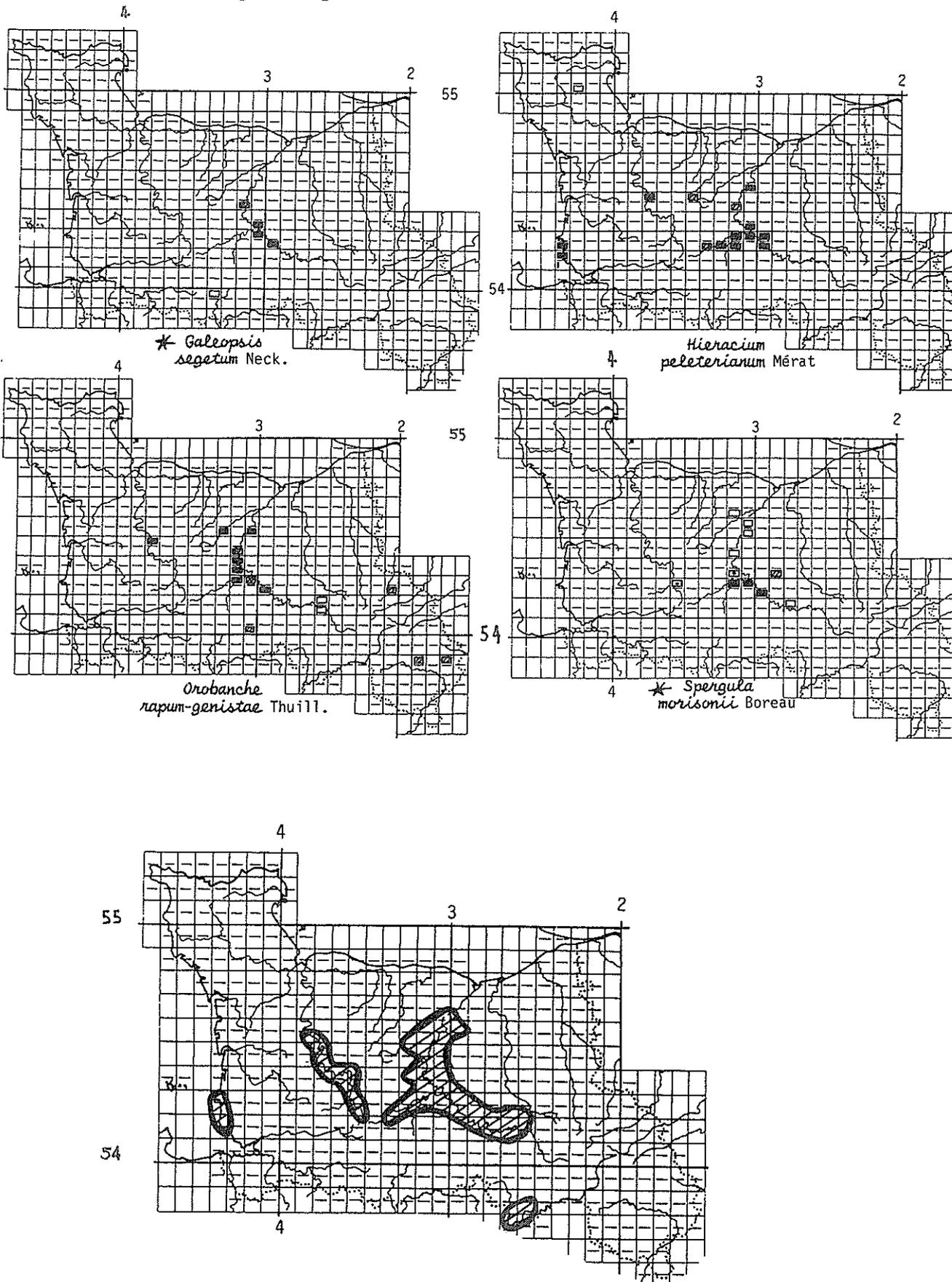
Les végétaux occupant l'aire S4 ne sont pas abondants. Il n'y a que six espèces. Trois ont une répartition au sein de cette aire qui ressemble beaucoup à celle du lézard vert, notamment dans sa limite septentrionale de répartition : *Potamogeton gramineus*, *Sedum cepaea* et *Trapa natans* (espèces dont les aires de répartition, sauf pour *Sedum cepaea*, sont pour l'instant constituées d'observations anciennes ; elles n'ont pas été revues depuis longtemps).

Peut-on essayer de comparer les localisations de ces plantes avec les stations de lézard vert ? Déjà on constate que *Trapa natans* comme *Potamogeton gramineus* sont des plantes aquatiques. Elles ont donc une écologie opposée à celle du lézard vert. En revanche *Sedum cepaea* est une espèce saxicole mésophile. Ses biotopes se rapprocheraient plus de ceux du lézard vert.



Carte n°7 : l'aire S4, une aire particulièrement méridionale (extrait de l'atlas de M. Provost, *op. cit.*).

3 - L'aire D5 : les grandes parois rocheuses siliceuses.



Carte n°8 : l'aire D5, les grandes parois siliceuses (extrait de l'atlas de M. Provost, *op. cit.*).

Ce sont les populations de lézards vert en Suisse Normande qui se calquent sur l'aire de répartition de type D5, ainsi que celles rencontrées dans les Alpes Mancelles. Cette aire, qui comprend douze espèces, comprend les hautes et moyennes vallées de la Vire, de l'Orne et du Noireau, l'ouest d'Alençon (Alpes Mancelles) et les falaises de Granville - Carolles.

Selon M. Provost (M. Provost, 1993), sur les douze espèces «les plus caractéristiques correspondent bien aux critères de définition de cette aire : ce sont des xérophiles calcifuges, saxicoles ou, au moins, colonisant les vires sablonneuses des rochers ou encore de fins éboulis schisteux.»

Au sein de cette aire, quatre espèces ont une répartition qui ressemble beaucoup à celle du lézard vert. Il s'agit de :

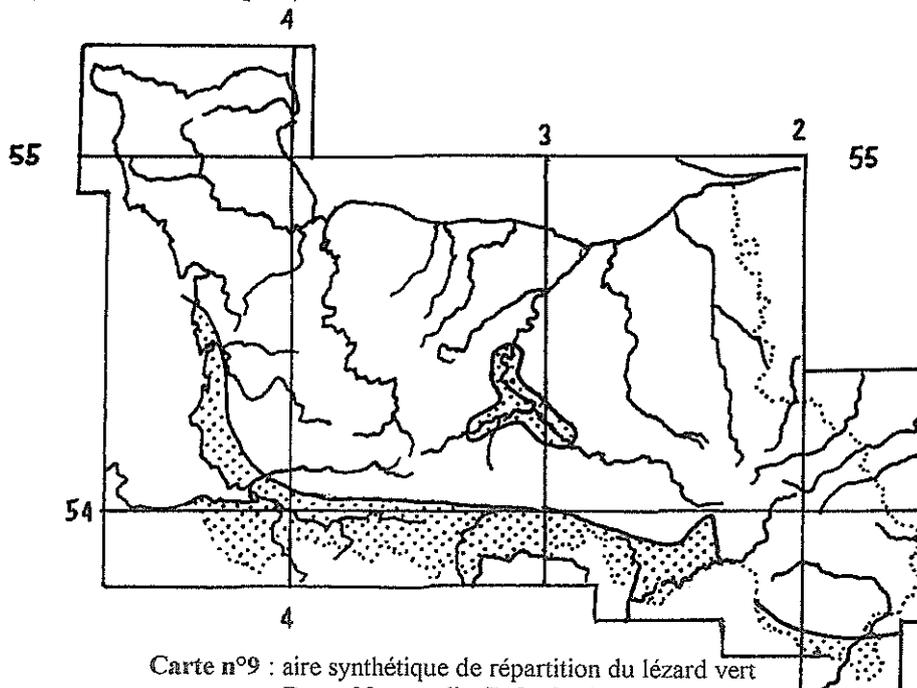
Galeopsis segetum, *Hieracium peleterianum*, *Orobanche rapum-genistae*, *Spergula morisonii*.

Ces quatre plantes sont souvent rencontrées dans les biotopes du lézard vert. Elles sont très rares à rares en Basse-Normandie en raison d'exigences écologiques strictes.

4 - Conclusion : élaboration d'une aire synthétique de répartition du lézard vert.

A partir des observations précédentes et par addition des aires S4 et D5 nous pouvons créer une aire propre à la répartition du lézard vert. Cette aire est en particulier la somme des répartitions de *Sedum cepaea* et de *Spergula morisonii*, auxquels nous pouvons éventuellement rajouter *Hieracium peleterianum*. Ce sont en effet ces trois plantes qui ont apparemment des stations et des exigences proches de celles du lézard vert.

En conséquence l'aire créée ne correspond pas complètement à l'addition des deux aires S4 et D5 mais elle est modifiée de manière à synthétiser au plus près la répartition réelle et potentielle (données historiques) du lézard vert en Basse-Normandie.



Carte n°9 : aire synthétique de répartition du lézard vert en Basse-Normandie (P.O. Cochard).

Doit-on pour autant conclure que la découverte dans un nouveau site d'une plante définissant les aires ci-dessus impliquera forcément une présence du lézard vert au même endroit ? Non, mais il est en revanche peu probable de découvrir un jour une des plantes en question, et encore moins une population de lézards verts, très en dehors de leur aire.

Ce premier essai de comparaisons entre les districts biogéographiques, tels qu'ils sont définis par M. Provost dans son atlas, et la répartition d'une espèce animale étant concluant, cette méthode comparative mérite d'être fortement développée dans le cadre d'autres études sur des espèces à répartition restreinte.

Enfin, la coïncidence entre les répartitions des différentes espèces végétales et celle du lézard vert est un élément supplémentaire qui renforce la présomption d'indigénat dans les milieux non modifiés.



Photographie n°7 : couple de lézards verts - le mâle est au premier plan (S. Chesnot).

* * * * *

DEUXIEME PARTIE

**ANALYSE DES FACTEURS
DE LA REPARTITION DU LEZARD VERT.**

CHAPITRE I

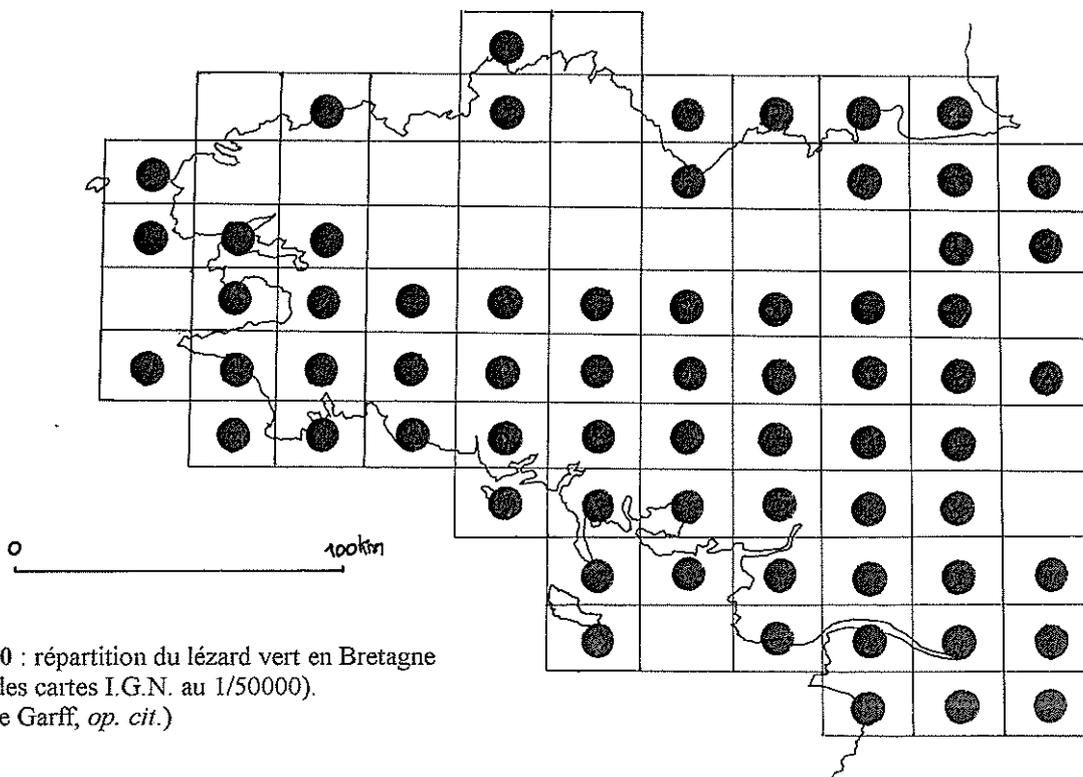
LES FACTEURS DU CLIMAT REGIONAL.

Dans l'ensemble, même si beaucoup de stations de lézards verts n'ont pas été signalées depuis fort longtemps, l'aire de répartition actuelle est similaire à la répartition historique. Néanmoins à l'intérieur de cette aire les stations sont aujourd'hui beaucoup plus fractionnées et isolées qu'elles ne l'étaient. Il est important d'appuyer dès maintenant cette assertion de l'Abbé Letacq, concernant le lézard vert (A.L. Letacq, 1897) : «nos collines semblent avoir une influence marquée sur la distribution de ce reptile, que l'on le trouve surtout sur les versants sud.»

Avant d'étudier les facteurs stationnels, il semble pertinent de préciser quels sont les facteurs climatiques limitants évoqués par différents auteurs, afin de voir si ces affirmations sont applicables aux stations ornaises. Puis nous pourrons alors étudier les stations du département en essayant de mesurer les influences microclimatiques.

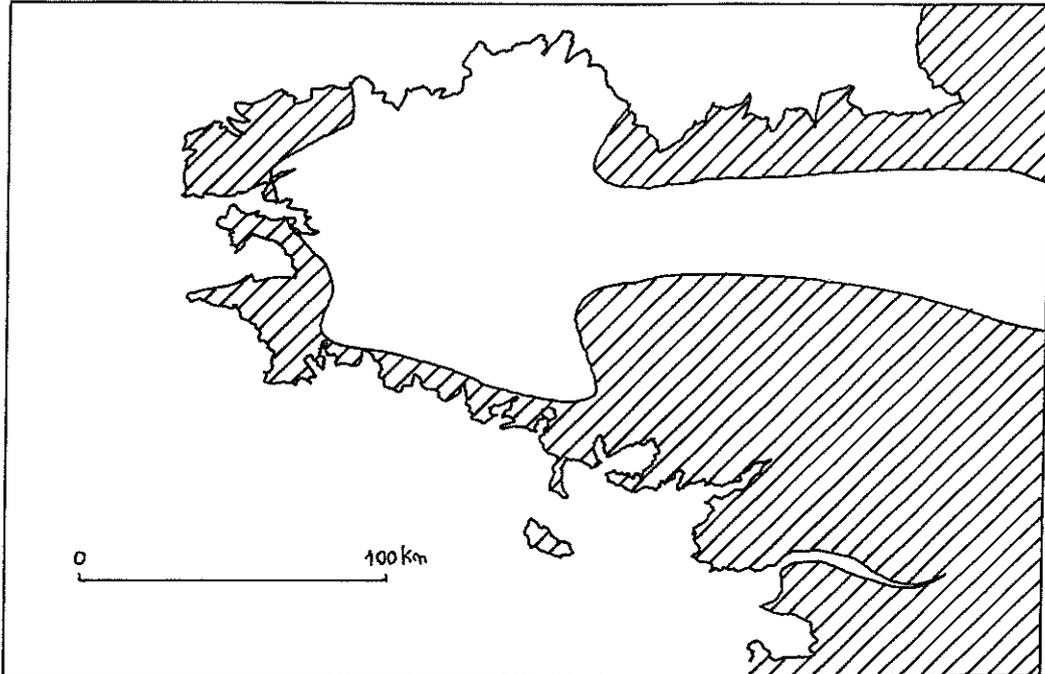
Deux travaux ont particulièrement retenu notre attention : L'Atlas des amphibiens et reptiles de Bretagne (B. Le Garff, 1988) ; et un article certainement capital de G.H. Parent : La répartition du lézard vert en Europe occidentale (G.H. Parent, 1979 a).

Dans le premier travail, la proximité de la Bretagne et ses conditions climatiques voisines dans ses grands traits à la Normandie permettent de comparer la situation du lézard vert et ses facteurs limitants. Dans le second travail, l'aire d'étude est beaucoup plus vaste, mais l'auteur se penche sur les stations les plus septentrionales, et analyse les facteurs qui les maintiennent. Il insiste aussi sur la mise en place de leurs populations en définissant les couloirs de migration, et l'époque à laquelle celle-ci s'est produite.



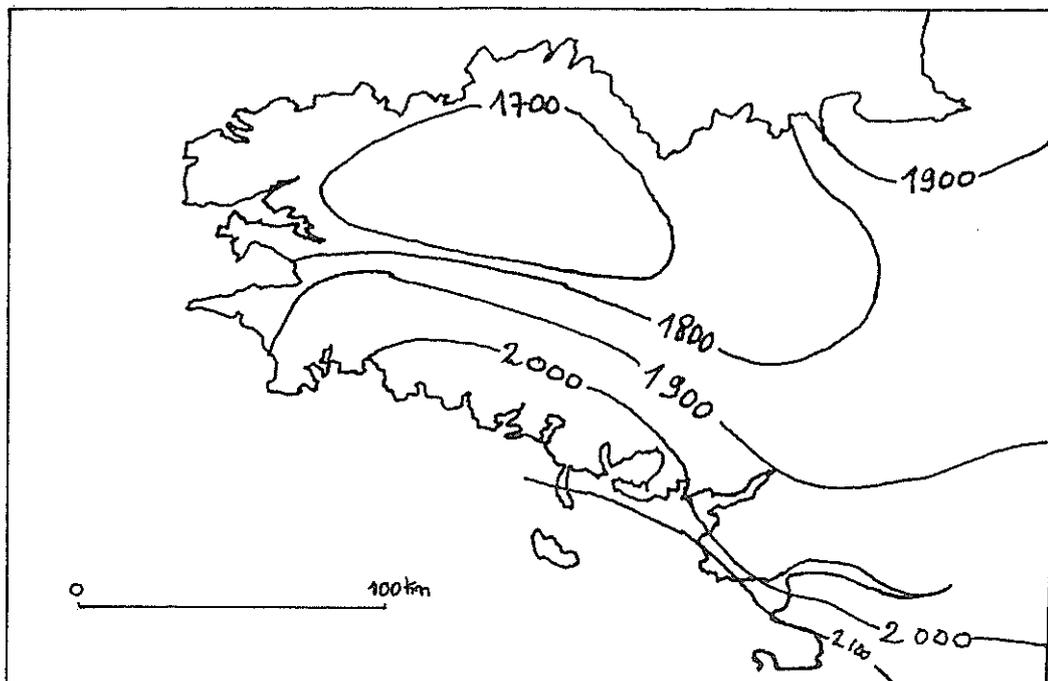
Carte n°10 : répartition du lézard vert en Bretagne
(maillage des cartes I.G.N. au 1/50000).
(d'après Le Garff, *op. cit.*)

La répartition du lézard vert en Bretagne dessine une aire bien particulière qui se retrouve pour de nombreuses espèces aux exigences climatiques marquées. Ainsi nous pourrions comparer la carte n°10 représentant sa répartition en Bretagne (d'après B. Le Garff) avec la carte n°11 (d'après A. Gueguen, 1989) représentant la répartition de la sauterelle *Platycleis albopunctata* (= *Platycleis denticulata*).



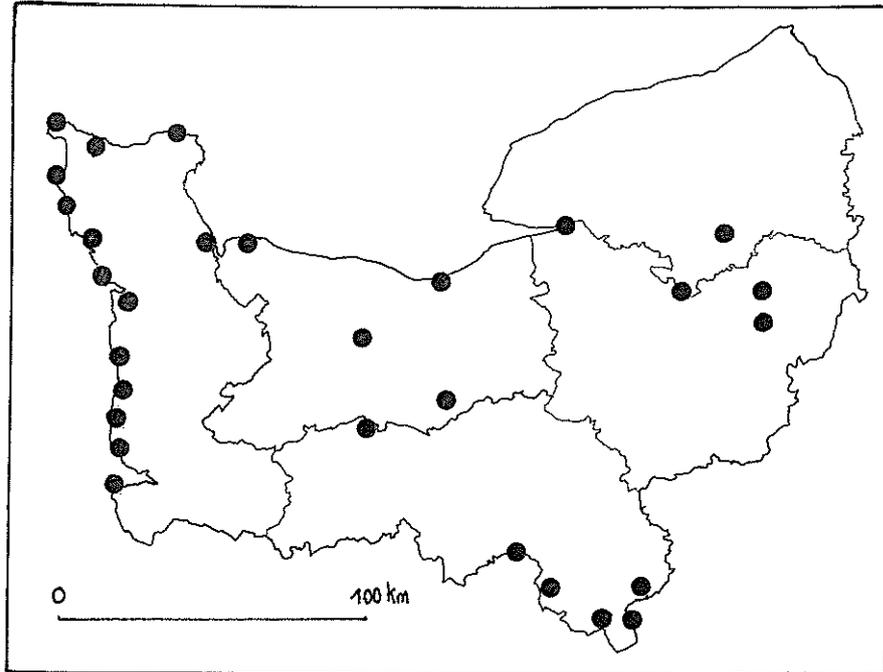
Carte n°11 : aire de répartition de *Platycleis albopunctata* en Bretagne (modifiée d'après Gueguen, *op. cit.*).

Nous observons très nettement une répartition similaire dans ses grandes lignes avec le lézard vert. **La répartition de ce lézard «coïncide exactement avec la carte d'ensoleillement»** comme le souligne B. Le Garff. La carte n°12, représentant l'ensoleillement annuel pour la Bretagne, révèle en effet qu'il faut pour le lézard vert un **minimum d'ensoleillement situé entre 1700 et 1800 heures** : en dessous son absence est effective.



Carte n°12 : ensoleillement annuel moyen en heures pour la Bretagne (d'après Le Garff, *op. cit.*).

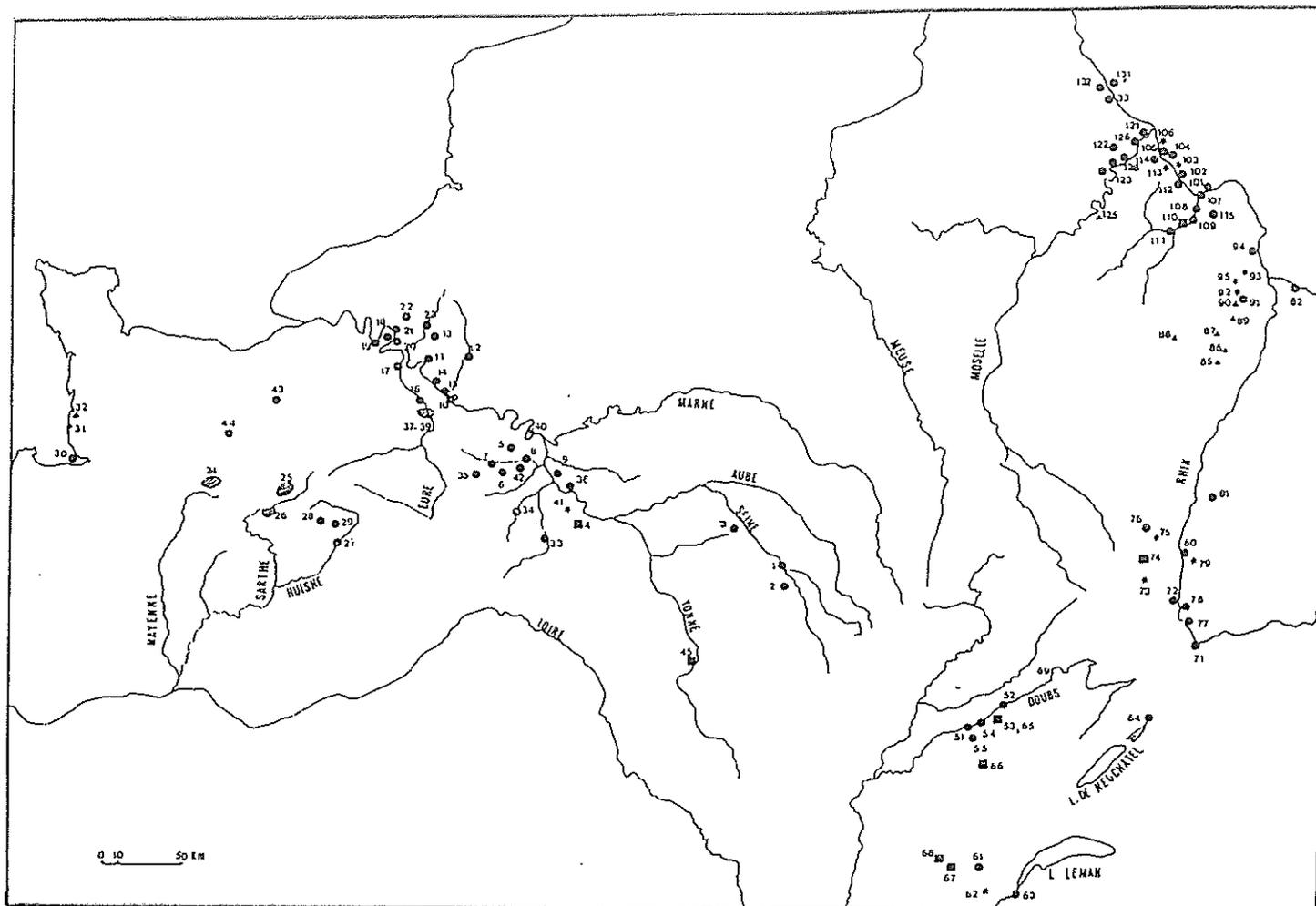
Pour *Platyceles albopunctata*, A. Gueguen a analysé d'autres paramètres climatiques. L'un d'entre eux est significatif pour nous : l'indice d'aridité de De Martonne. Selon A. Gueguen, «*Platyceles albopunctata* disparaît des stations où l'indice de De Martonne est supérieur à 40». Cette piste est intéressante pour mieux comprendre la répartition du lézard vert, sachant que celle-ci, dans l'Orne et en Normandie, se calque assez bien sur celle de *Platyceles albopunctata* (carte n°13).



Carte n°13 : répartition de *Platyceles albopunctata* en Normandie (source : A.F.F.O., document privé).

Le travail de G.H. Parent nous apporte lui des précisions d'une grande valeur sur les facteurs permettant le maintien des populations les plus septentrionales. Partant de données essentiellement bibliographiques mais aussi actuelles, il compose une carte de limite d'aire en indiquant ponctuellement les stations avec les références bibliographiques s'y rapportant. G.H. Parent trouve plus opportun de dresser une telle carte plutôt que celle indiquant une limite d'aire, car «un tel document est d'abord beaucoup plus conforme à la réalité et il permet en outre de pressentir les voies de migration empruntées par le lézard vert». Phénomène intéressant : la carte dressée par G.H. Parent montre en effet une localisation le long des réseaux hydrographiques (carte n°14). Après avoir passé en revue les diverses significations possibles il estime que cette dépendance est stricte pour le Bassin de la Seine d'une part et pour celui du Rhin d'autre part et conclut que l'on peut «considérer légitimement ces deux fleuves comme les voies de migration effectives utilisées par le lézard vert lors de son extension vers le Nord».

Mais ces stations qui sont les plus septentrionales d'Europe occidentale, même si elles sont les témoins des voies d'essaimage, n'en sont pas moins des lieux qui doivent être caractérisés par des conditions climatiques particulières au regard du climat rencontré en général en Europe occidentale à ces latitudes. Ainsi G.H. Parent analyse les critères qui semblent déterminants pour le lézard vert et retient que la durée annuelle d'insolation est un critère riche d'enseignements dans l'étude de la limite d'aire de ce lézard. A défaut d'un tel paramètre il préconise de se référer au nombre de jours sans pluie, ou en dernière ressource à la somme des précipitations annuelles. Mais plus que tout il semble que ce sont en fait l'indice d'aridité et l'indice global d'humidité qui caractérisent les stations marginales du lézard vert.



Carte n°14 : stations septentrionales du lézard vert en Europe occidentale (G.H. Parent, *op. cit.*).

Il y aurait donc une correspondance entre les territoires occupés par le lézard vert dans la moitié septentrionale de la France et les zones les plus sèches. Aussi, selon G.H. Parent, «la répartition du lézard vert en limite de son aire correspond remarquablement à la zone caractérisée par un minimum de précipitations : moins de 600 mm par an.» Toujours selon G.H. Parent «il convient donc de considérer le lézard vert comme une espèce xérophile et non pas thermophile et, de même, de parler de ses territoires refuges comme d'îlots xérothermiques au lieu d'îlots thermiques.»

Forts de ces arguments pertinents, nous allons donc essayer de les appliquer sur la répartition du lézard vert dans l'Orne. Pour ce faire, nous nous aiderons entre autres de documents édités par la station météorologique départementale d'Alençon (Anonyme, 1983). Hélas nous verrons que ces documents sont encore assez peu précis, notamment en ce qui concerne les cartes (construites à partir d'extrapolations et de calculs) et ne touchent pas tous les paramètres évoqués précédemment parmi les facteurs déterminants. De surcroît, cette approche par le climat régional se trouvera souvent limitée par la densité beaucoup trop faible du réseau météorologique existant.

Nous allons ainsi passer en revue les facteurs importants pour permettre la présence du lézard vert, et en premier lieu l'insolation.

Pour la localisation des postes cités en références se reporter à l'annexe n° 4.

I - L'INSOLATION.

Ce type de mesure est actuellement rare, car coûteux. Ainsi pour la durée d'ensoleillement annuel, seuls quatre postes peuvent fournir ces renseignements dans le département de l'Orne : Passais-la-Conception, Alençon, Mortagne-au-Perche et Préaux-du-Perche. Les moyennes ont été calculées sur la période 1972/1993 sauf pour Mortagne-au-Perche où elles sont calculées sur la période 1969/1980.

DUREES D'INSOLATION MOYENNES MENSUELLES (EN HEURES)

| | Jan | Fév | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
|--|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|
| Passais-la-Conception (période 1972 - 1993) | 50 | 77 | 126 | 163 | 186 | 200 | 213 | 213 | 169 | 110 | 65 | 47 | 1622 |
| Alençon (période 1972 - 1993) | 56 | 81 | 126 | 163 | 194 | 204 | 223 | 215 | 165 | 111 | 75 | 52 | 1667 |
| Mortagne-au-Perche (période 1969 - 1980) | 54 | 75 | 137 | 177 | 189 | 198 | 220 | 216 | 186 | 143 | 80 | 56 | 1731 |
| Préaux-du-Perche (période 1972 - 1993) | 59 | 89 | 140 | 177 | 201 | 213 | 236 | 232 | 184 | 131 | 80 | 54 | 1796 |

1 - Analyse des données.

L'analyse succincte de ces données révèle une insolation annuelle croissante d'ouest en est au moins pour le Sud du département. Cette insolation croit de + 45 heures entre Passais-la-Conception et Alençon, de + 64 heures entre Alençon et Mortagne-au-Perche et de + 65 heures entre cette dernière station et Préaux-du-Perche.

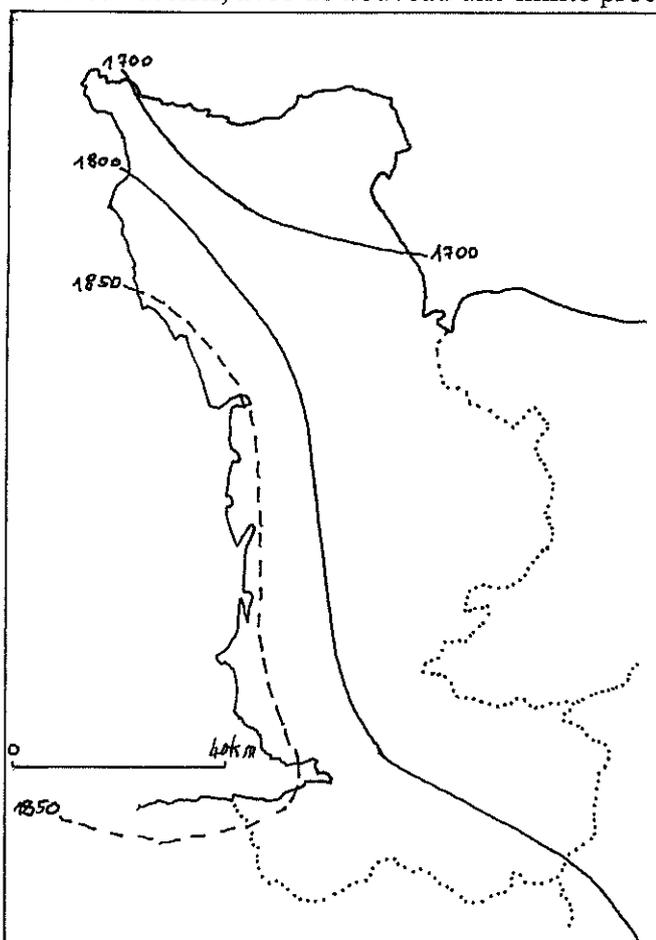
De façon générale l'Orne est un département très peu ensoleillé. Les moyennes annuelles sont en effet très basses. Rappelons aussi que ce ne sont que des moyennes, les totaux d'insolations étant susceptibles de varier énormément d'une année à l'autre. C'est ainsi qu'Alençon a subi un minimum d'ensoleillement de 1273 heures en 1958 et un maximum de 2014 heures en 1976, soit des variations interannuelles pouvant être au maximum de 741 heures. Cela permet de penser dès maintenant que la limite de présence du lézard vert n'est pas déterminée ici par un minimum de 1700 à 1800 heures d'insolation par an.

En effet trois des quatre postes climatiques hébergent le lézard vert : il s'agit d'Alençon, de Passais-la-Conception (pour cette commune, il n'y a pas de station connue, mais celles de Domfront et Perrou sont proches) et de Préaux-du-Perche. Cependant à Alençon et Passais-la-Conception, avec respectivement 1667 et 1622 heures d'insolation/an,

l'espèce ne devrait pas pouvoir assurer sa reproduction, sauf les rares années très ensoleillées, et disparaître à plus ou moins moyen terme, ce qui n'est pas le cas. Pour Alençon et surtout pour les populations de lézards verts des environs de Domfront (poste de Passais-la-Conception), il faudra chercher d'autres explications pour comprendre ces présences à priori impossibles.

En revanche, avec 1796 heures d'insolation, on peut avancer que Préaux bénéficie tous les ans de conditions clémentes et favorables à la survie du lézard vert. On admettra sa présence dans ce secteur par le seul fait que l'insolation atteint le minimum exigé. Dans le reste de l'Orne, ce n'est pas le cas.

Cependant, dans la Manche, département voisin, la durée annuelle de l'insolation semble bien aussi être le facteur décisif, avec de nouveau une limite proche de 1800 heures.

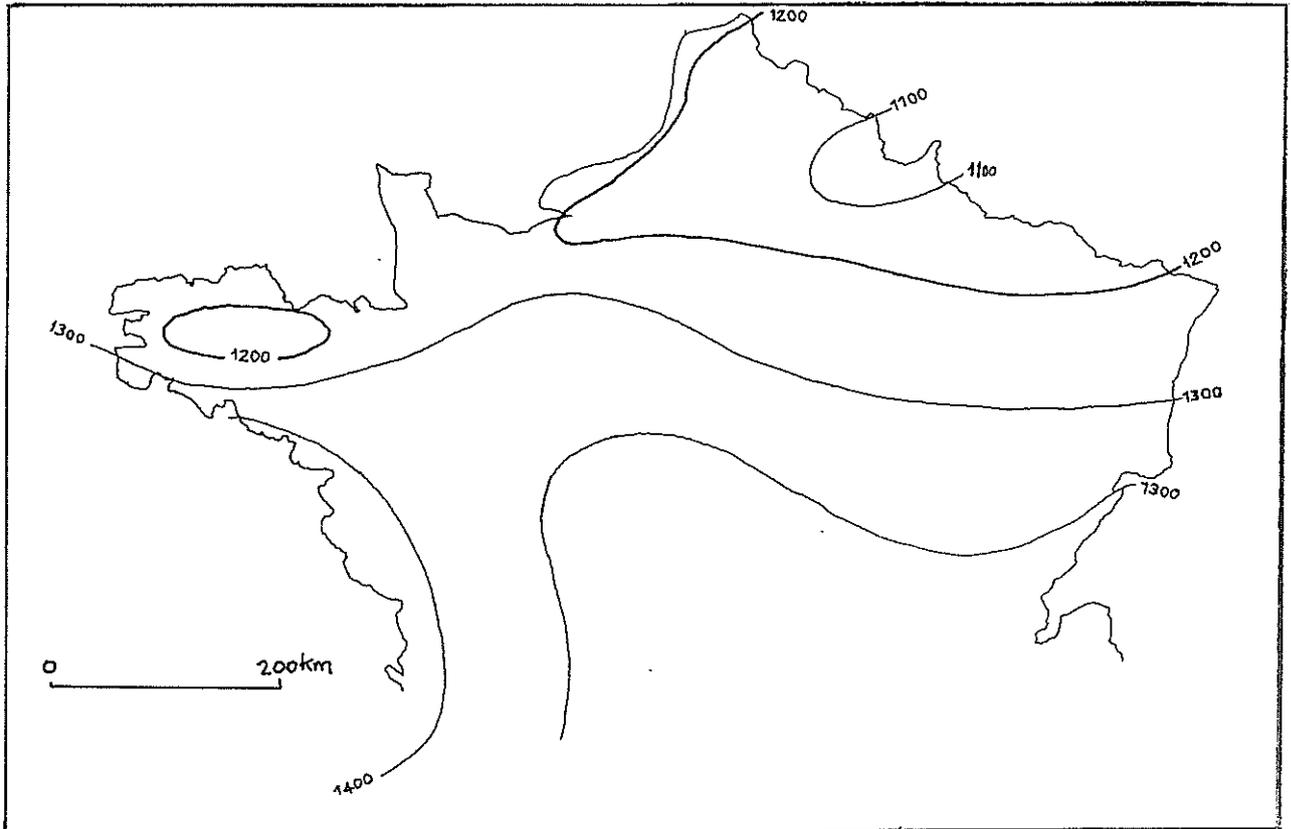


Carte n°15 : ensoleillement annuel moyen en heures pour la Manche (source : Association Manche-Nature)

Toutefois remarquons que plus que la durée annuelle d'insolation, c'est sa répartition au fil des saisons qui sera encore plus déterminante. En effet même si un secteur possède une forte insolation, celle-ci n'aura aucune utilité pour le lézard vert si elle est à son maximum en hiver, période d'hibernation.

En appliquant cette idée, il faut donc se pencher uniquement sur la période d'avril à septembre où effectivement le lézard vert est en activité. De plus cette tranche correspond aussi à la période de référence des agronomes, puisque c'est à ce moment que la végétation est en activité. Il existe donc des documents climatiques spécialement calculés faciles à se procurer.

La carte n°16 du total moyen des durées d'insolation d'avril à septembre pour la France (Anonyme, 1980) distingue tout de suite le centre - intérieur Bretagne, avec moins de 1200 heures. Encore une fois nous retrouvons le même facteur limitant la présence du lézard vert pour ce secteur. Mais chose importante nous constatons que pour l'Orne, et la Basse-Normandie en général, la durée d'insolation est comprise globalement entre 1200 et 1300 heures.



Carte n°16 : ensoleillement moyen en heures pour la période d'avril à septembre en France (Anonyme, *op. cit.*).

Alors qu'en totalisant la durée annuelle d'insolation la situation de l'Orne et la Normandie faisait apparaître un déficit tel que le lézard vert n'aurait théoriquement pas pu survivre à beaucoup d'endroits, la durée d'insolation pour la période avril - septembre montre au contraire que les conditions déterminant la présence du lézard vert en Bretagne sont présentes partout en Basse-Normandie.

2 - Conclusion.

Désormais on peut admettre que le facteur limitant la répartition du lézard vert en Basse-Normandie et notamment dans l'Orne n'est pas seulement l'insolation, même s'il est probable que celle-ci influe beaucoup. En effet, d'une part l'insolation totale annuelle est souvent trop faible pour que le lézard puisse théoriquement survivre, et d'autre part les durées d'insolation d'avril à septembre tendent inversement à montrer qu'il pourrait être présent dans une grande partie de la Basse-Normandie.

Enfin cette courte analyse du facteur insolation ne doit pas nous faire oublier que les données concernant ce paramètre sont très fragmentaires, et qu'une carte comme la n°16 est forcément très approximative, car fondée surtout sur des extrapolations. D'ailleurs si les

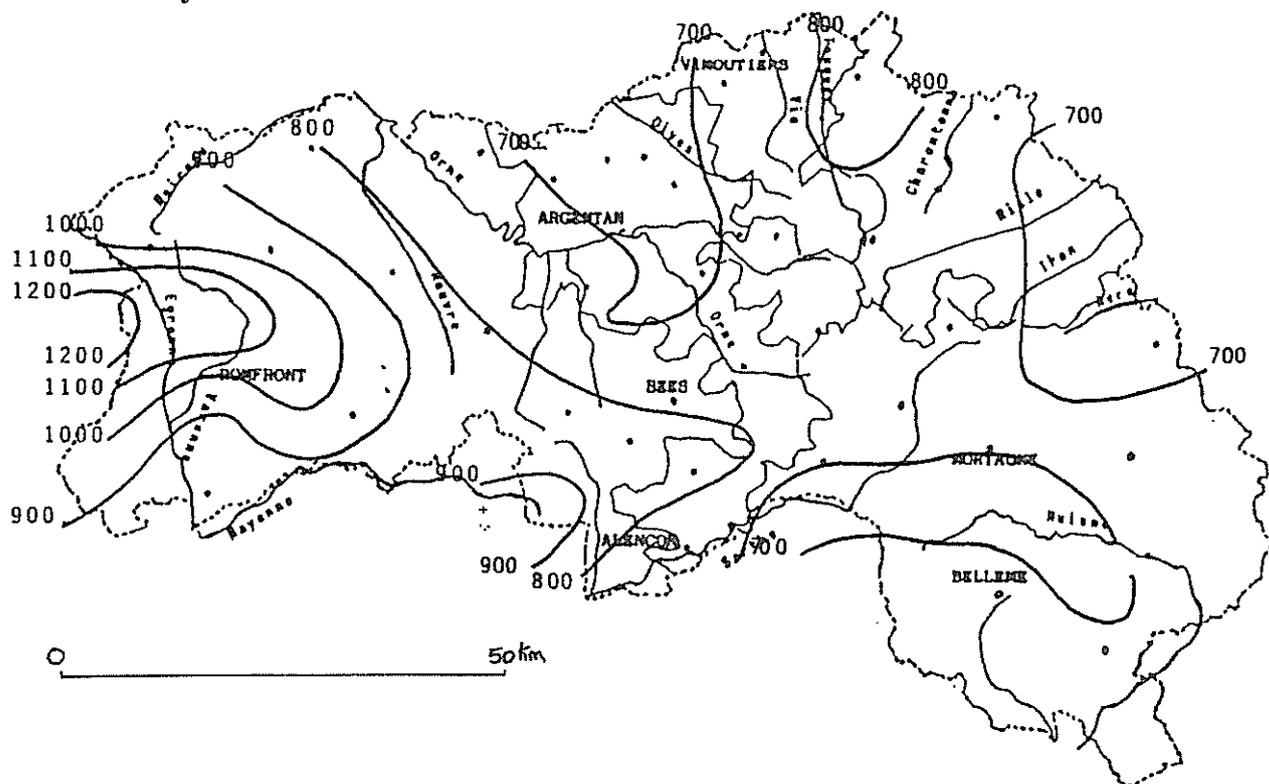
mesures d'insolation connues pour les quatre postes ornais sur la période avril - septembre sont reprises, nous nous apercevons qu'elles sont bien inférieures aux valeurs extrapolées sur la carte. Nous remarquons ainsi 1144 heures pour Passais-la-Conception, 1164 heures pour Alençon, 1243 heures pour Mortagne-au-Perche et Préaux-du-Perche. Nous pouvons simplement conclure que la répartition annuelle d'insolation ne s'effectue sans doute pas de la même manière en Bretagne et en Basse-Normandie. **La limite du lézard vert dans l'Orne sera certainement la conséquence d'une combinaison de facteurs.**

II - LA PLUVIOMETRIE.

Rappel : selon G.H. Parent «la répartition du lézard vert en limite de son aire correspond remarquablement à la zone caractérisée par un minimum de précipitations : moins de 600 mm par an.».

Contrairement à l'insolation, la pluviométrie a le mérite de pouvoir se mesurer avec un appareillage simple et peu coûteux. L'Orne se voit donc bien fourni en ce qui concerne les stations pluviométriques. Les cartes en conséquence seront donc très proches de la réalité. De plus les météorologues d'Alençon ont dressé celles-ci en tenant compte des facteurs orographiques. Les extrapolations ne sont donc pas des «vues» purement mathématiques. C'est bien connu : la Basse-Normandie et donc l'Orne sont des secteurs assez humides en toutes saisons. Même s'il existe des bandes côtières ou des zones plus sèches avec des influences continentales, le climat océanique domine largement. Alors peut-on trouver des secteurs où les précipitations sont inférieures à 600 mm par an ? De plus ces secteurs correspondent-ils à l'aire de répartition du lézard vert ?

1 - Analyse des données.



Carte n°17 : précipitations moyennes annuelles en mm dans l'Orne, période 1951/1980 (op. cit.).

La carte n°17 des précipitations moyennes annuelles sur la période 1951/1980 dans le département de l'Orne montre bien l'affaiblissement d'ouest en est du climat océanique pur, tout en étant modifié par les facteurs topographiques locaux. Mais si l'aire du lézard vert (en comprenant les stations anciennes) se calque assez bien sur les zones en position d'abri, et donc relativement plus sèches, aucune ne correspond à des îlots xériques caractérisés par moins de 600 mm par an. D'ailleurs, aucun secteur dans l'Orne ne reçoit de précipitations inférieures à cette limite. Quant aux zones les plus sèches elles correspondent essentiellement à la moitié est du territoire et se calquent assez bien sur le bassin sédimentaire parisien.

A l'intérieur de ce secteur, les précipitations varient de plus de 800 mm à moins de 700 mm. Celles inférieures à 700 mm sont localisées essentiellement dans 3 sous secteurs de l'Orne :

- la région de l'Aigle et les plateaux du pays d'Ouche, avec 682 mm par an en moyenne mesurés à Irai (calculé sur la période 1968 - 1988).
- la vallée de la Sarthe en amont du Mêle-sur-Sarthe et jusqu'aux plateaux des environs de Mortagne-au-Perche (673 mm par an en moyenne dans cette ville, calculé sur la période 1963 - 1991), ainsi que la partie amont de la vallée de l'Huisne.
- enfin le secteur assez connu des «campagnes» d'Argentan (689 mm par an en moyenne dans cette ville, calculé sur la période 1968 - 1991), s'étendant vers la vallée de la Dives et s'élargissant ensuite dans le Calvados. On devrait donc rencontrer le lézard vert dans ces trois sous secteurs. Mais force est de constater qu'à part peut-être les escarpements de Suisse Normande, si on les inclut dans la zone sèche d'Argentan, le lézard vert y a toujours été absent.

Voici les quantités de précipitations moyennes annuelles reçues dans les stations où le lézard vert est présent.

Alençon (altitude 144 m) : 722 mm (période 1951 - 1993). Le lézard vert possède de nombreuses stations sur la commune même, mais aussi sur les communes environnantes dans un rayon de 10 km.

Athis-de-L'Orne (altitude 235 m) : 870 mm (période 1968 - 1992). Poste pris par défaut, les stations de lézard vert les plus proches se situent en effet à un peu moins de 10 km (Saint-Philbert-sur-Orne et Ménil-Hubert-sur-Orne). Il est possible qu'il y ait des variations sensibles des précipitations entre les deux sites (phénomènes topographiques non négligeables, car l'altitude d'Athis est 235 m, celle des sites à lézard vert aux environs de 70 à 130 m). Par ailleurs, le poste pluviométrique de la commune de Ri (altitude 226 m), situé à l'Est des sites de Suisse Normande et un peu plus loin, peut aussi être pris comme référence. Ce poste reçoit 717 mm (période 1970 - 1992) et bénéficie du sous-climat continental des campagnes calcaires d'Argentan.

Ainsi si nous imposons un transect entre Athis-de-l'Orne et Ri, en imaginant que les précipitations décroissent régulièrement d'ouest en est, les sites à lézards verts se retrouvent un peu plus «au sec». On remarquera toutefois que l'altitude de Ri est à 9 mètres près la même que celle d'Athis. Il est possible que la décroissance ne soit pas régulière, et qu'il y ait un décrochement brutal sur les sites à lézards verts.

Les causes d'un tel phénomène sont topographiques : en effet immédiatement à l'Est d'Athis apparaît une «ceinture» de cornéennes, qui forme une «muraille» 50 m plus élevée en moyenne. Puis cette muraille est aussitôt suivie de la vallée de l'Orne. Le décrochement est important puisque en très peu de distance l'altitude passe de 260 m à 60 m, soit 200 m de

dénivelé. Il est aisé de croire qu'il se produit donc par flux océanique un effet de Föhn très relatif, mais peut-être sensible. Afin de s'en assurer il serait intéressant de placer sur un des sites à lézards verts un pluviographe sur une période suffisamment longue pour pouvoir confirmer ces suppositions.

Bagnoles-de-L'Orne (altitude 150 m) : 831 mm (période 1961 - 1992). Les stations de lézards verts ont été observées à l'époque de l'Abbé Letacq, dans des secteurs proches de quelques kilomètres et très similaires (altitude et topographie) au site de mesures. Les précipitations subies par les lézards verts doivent donc être sensiblement les mêmes. La présence actuellement de biotopes encore très favorables à l'espèce permet de penser qu'il est possible de retrouver le lézard vert dans un proche avenir.

Domfront (altitude 232 m) : 883 mm (période 1961 - 1992). Deux stations de lézards verts sont actuellement connues, à environ 5 km du poste (Perrou et Saint-Bômer-les-Forges), à une altitude équivalente. Les précipitations relevées à Domfront doivent être très proches de celles de ces deux sites. A Domfront même le lézard vert a été capturé en 1925.

Préaux-du-Perche (altitude 150 m) : 724 mm (période 1968 - 1993). Les stations connues du lézard vert sont situées à environ 10 km du poste pluviométrique (Mâle et le Theil-sur-Huisne). Toutefois, la topographie du secteur laisse à penser que les précipitations ne sont pas sensiblement différentes sur une telle distance.

2 - Conclusion.

Comme on peut le constater les sites accueillant le lézard vert reçoivent des précipitations comprises entre 724 mm et 883 mm, soit 159 mm de différence. La moyenne de l'ensemble des postes cités ci-dessus est elle de 806 mm par an. **Les stations du lézard vert dans l'Orne ne sont donc pas caractérisées par une faiblesse remarquable des précipitations.** Non seulement elles ne peuvent correspondre comme l'a affirmé G.H. PARENT à des zones de moins de 600 mm par an (aucun secteur de l'Orne ne réunit une telle condition !) mais elles ne sont pas non plus inféodées aux secteurs les plus secs du département, même si ce lézard ne se rencontre pas dans les zones les plus pluvieuses.

Toutefois nous pouvons isoler très nettement Alençon (722 mm) et Préaux-du-Perche (724 mm) des autres sites à lézards verts, car ces deux stations reçoivent en effet des précipitations moyennes annuelles assez faibles. **De telles conditions pluviométriques peuvent expliquer sa présence si en plus les conditions thermiques sont suffisamment favorables.** Nous verrons plus loin ce qu'il en est de ce facteur. Les trois autres stations prises comme références, Athis-de-l'Orne (870 mm), Bagnoles-de-l'Orne (831 mm), Domfront (883 mm), peuvent aussi être regroupées. Elles ont en commun des précipitations moyennes annuelles importantes, et dans ce cas il est difficile d'imaginer le facteur qui peut contrebalancer un tel handicap.

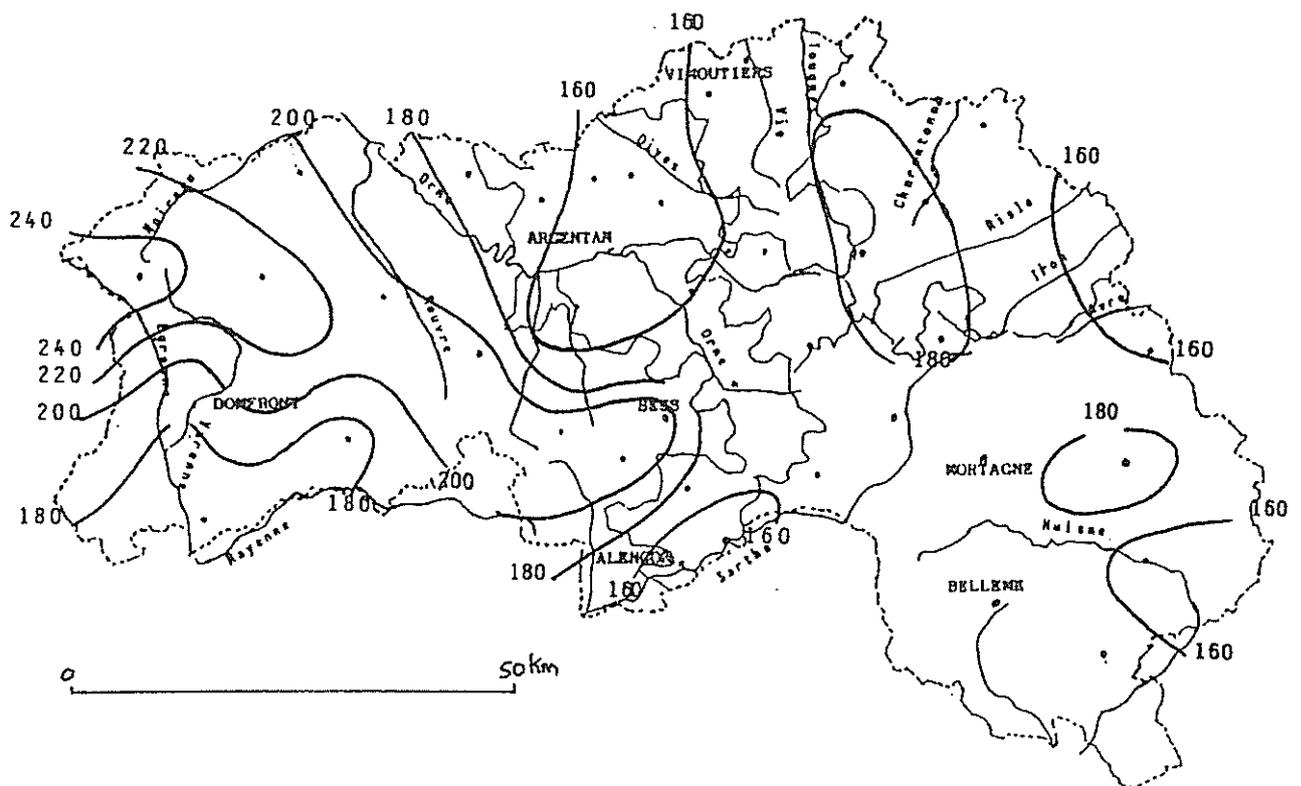
Nous pouvons en revanche avancer que le secteur le plus pluvieux du département, la zone Flers - Tinchebray - Lonlay l'Abbaye, avec souvent plus de 900 mm de précipitations par an (1116,5 mm à Saint Cornier-des-Landes sur la période 1961 - 1992 ; 963 mm à Messei sur la période 1978 - 1992), n'a sans doute jamais hébergé de lézards verts.

Il convient d'ajouter une correction vis-à-vis de l'article de G.H. Parent sur la limite septentrionale du lézard vert. Dans celui-ci il dresse la carte de répartition ponctuelle des

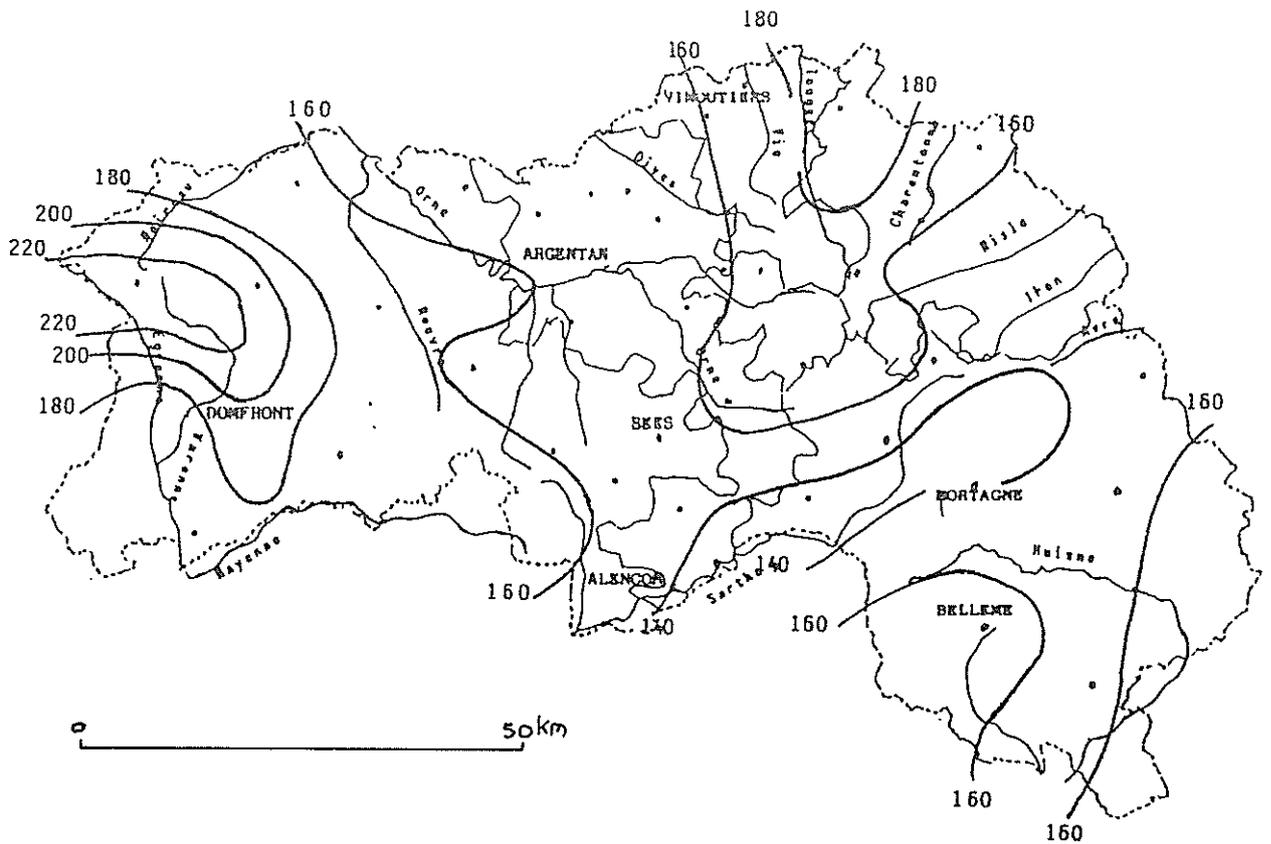
stations septentrionales (carte n°14), à partir notamment des données bibliographiques, dont celles de l'Abbé Letacq. Dans ses articles et catalogues il signalait le lézard vert dans les cantons du Theil-sur-Huisne, de Bellême et de Nocé. Si pour le Theil il existe en extrême sud du département deux stations réelles, nous pouvons sérieusement nous interroger sur celles signalées dans les autres secteurs. Aucune station de lézard vert n'y est signalée à présent, et pourtant ce secteur est passé au peigne fin par les Naturalistes. De plus il ne s'agissait pas d'observations personnelles de l'Abbé Letacq, mais de faits qui lui avaient été rapportés. Ainsi s'il est vrai que ce lézard était surnommé vert-de-gris dans toute la région, un autre lézard, le lézard des souches (*Lacerta agilis*), qui est commun dans le Perche l'était aussi. Si l'Abbé Letacq, ce qui est sûr, s'est fondé sur les dires des paysans du secteur, l'erreur ne fait plus de doute.

Enfin G.H. Parent en corrélant les stations du lézard vert avec les secteurs à précipitations inférieures à 600 mm par an annonce 520 mm de précipitations par an pour toute la vallée de l'Huisne, «qui apparaît comme un véritable îlot xérique». Ce chiffre est peut-être valable pour l'Huisne plus en aval, dans le département de la Sarthe, mais paraît très excessif pour sa partie ornaise (rappel : Préaux-du-Perche reçoit en moyenne 724 mm/an) Il est possible d'ailleurs que l'auteur ait confondu la vallée de l'Huisne avec la vallée de l'Eure (Haute-Normandie), qui bénéficie effectivement de telles conditions pluviométriques et qui accueille des sites à lézards verts.

Néanmoins, comme pour l'insolation, il peut être bon de regarder la répartition saisonnière des quantités reçues ainsi que la carte du nombre moyen de jours de précipitations égales ou supérieures à 0,1 mm.

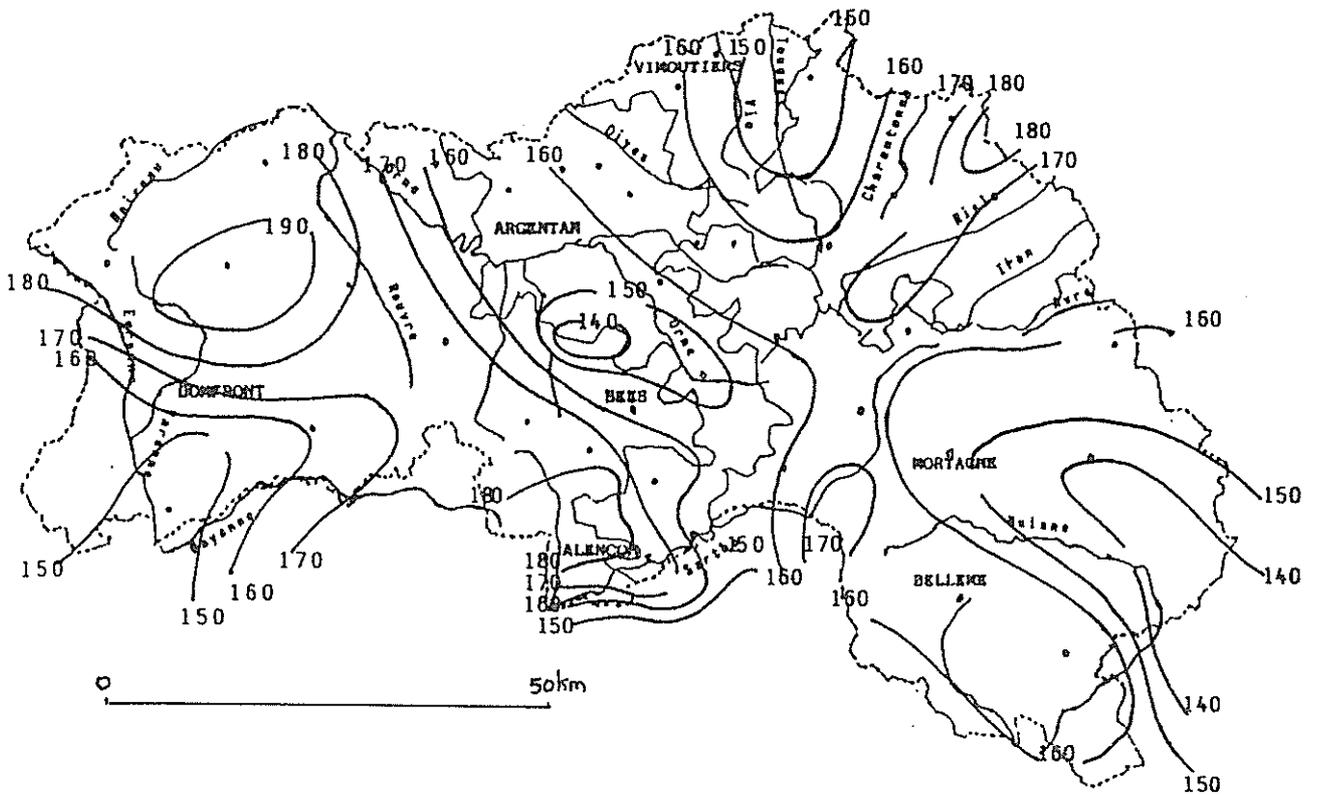


Carte n°18 : précipitations moyennes en mm au printemps dans l'Orne, période 1951/1980 (op. cit.).



Carte n°19 : précipitations moyennes en mm en été dans l'Orne, période 1951/1980 (*op. cit.*).

Concernant la répartition saisonnière des pluies, les saisons automnale et hivernale, de septembre à février, ne sont pas prises en compte, seules les cartes des précipitations moyennes au printemps et en été sont utilisées ici (cartes n°18 et 19). Hélas ces deux cartes reflètent bien la carte annuelle des précipitations. Les secteurs les plus secs ne correspondent toujours pas aux secteurs où la présence du lézard vert est effective, même si de nouveau la région la plus humide du bocage correspond elle au secteur où il ne peut être présent.



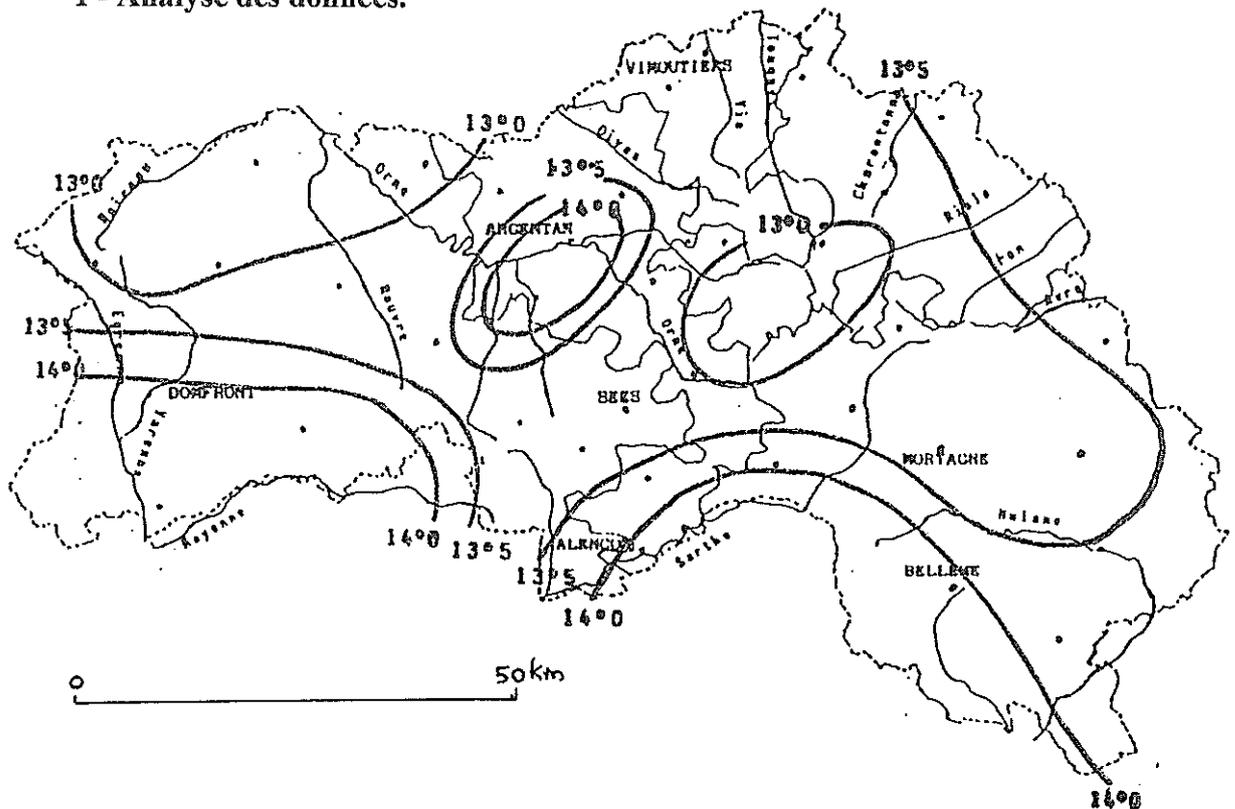
Carte n°20 : nombres moyens annuels de jours de précipitations égales ou supérieures à 0,1 mm dans l'Orne, période 1951/1980 (*op. cit.*).

La carte n°20 du nombre moyen de jours de précipitations égales ou supérieures à 0,1 mm ne fait pas exception non plus et ne permet pas de comprendre pourquoi le lézard vert est présent à certains endroits relativement humides et absent à d'autres plus secs. A moins que, comme nous allons essayer de le voir maintenant, les conditions thermiques n'évoluent pas en fonction des quantités de précipitations reçues.

III - LES TEMPERATURES.

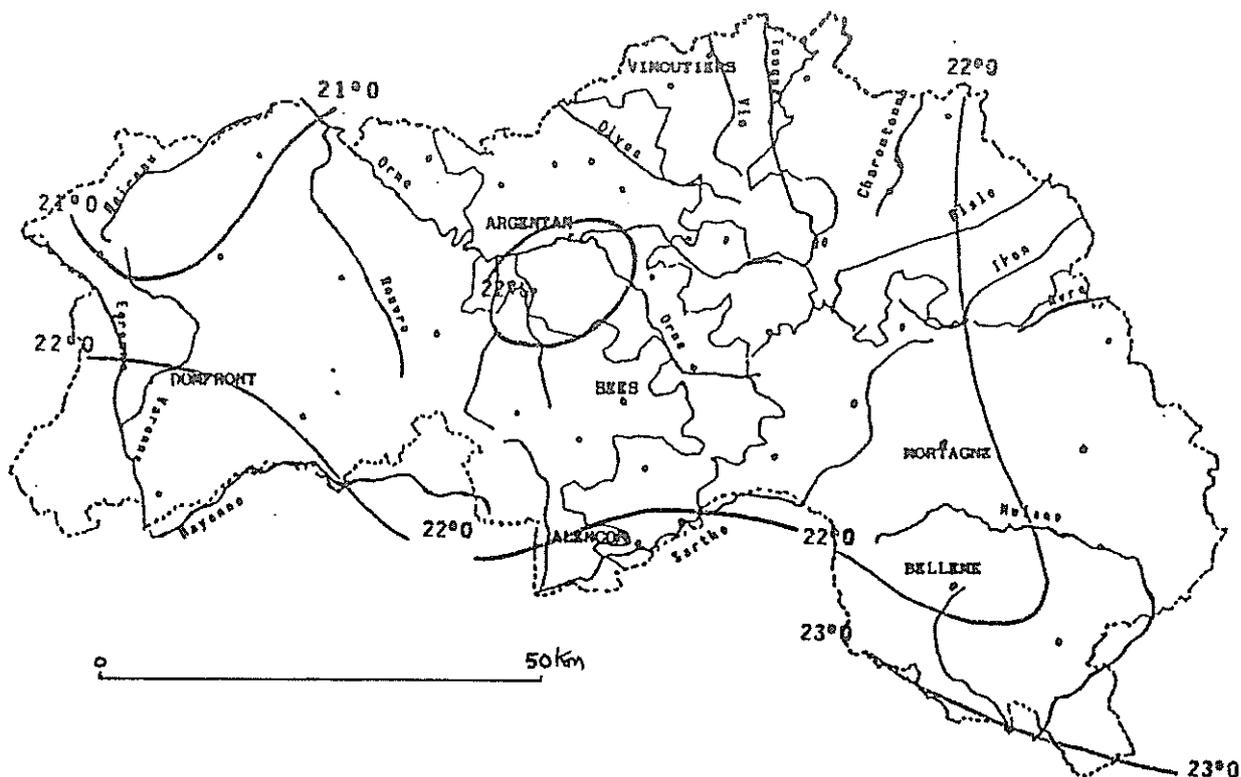
Même si ce paramètre n'a pas été pris comme référence par les auteurs cités en introduction, il nous semble important de l'introduire dans la mesure où celui-ci peut éventuellement expliquer la présence du lézard vert dans les secteurs humides. Même s'il n'est pas connu d'isothermes précis délimitant la répartition du lézard vert, la logique permet de penser, connaissant ses exigences, qu'il sera préférentiellement présent aux endroits où sont rencontrées les plus hautes températures.

1 - Analyse des données.



Carte n°21 : températures maximales moyennes (en °C) au printemps pour l'Orne, période 1951/1980 (op. cit.).

L'analyse des températures maximales pour les périodes d'activités (du printemps à l'automne), peut révéler quelques indices intéressants (cartes n°21 et 22). Ainsi les parties les plus méridionales du département, notamment au Sud d'une ligne Lonlay-L'Abbaye - Bagnoles-de-L'Orne, puis le Sud du Perche, bénéficient de l'influence des Pays-de-la-Loire, avec des températures sensiblement plus élevées. Mais des secteurs particuliers s'individualisent aussi, avec surtout la cuvette d'Argentan, qui bénéficie de conditions souvent équivalentes aux parties méridionales du département et ce sur les trois saisons de référence, mais aussi et dans une moindre mesure le pays d'Auge à l'automne.



Carte n°22 : températures maximales moyennes (en °C) en été pour l'Orne, période 1951/1980 (*op. cit.*).

Ainsi, si les secteurs hébergeant le lézard vert se calquent un peu avec les températures maximales, il n'en subsiste pas moins des problèmes. Par exemple la vallée de l'Orne et de la Rouvre, secteur hébergeant des populations de lézards verts, sont dans une zone caractérisée par des températures un peu basses au printemps et en été.

Cependant il faut rappeler que, comme pour l'insolation les cartes d'isothermes sont construites à partir d'extrapolations et de calculs, même si ceux-ci sont corrigés en fonction des facteurs topographiques connus.

Voici sous forme d'un tableau les températures maximales mensuelles d'avril à septembre. Pour chaque mois, les trois stations enregistrant les maximales les plus fortes voient leur chiffres soulignés. Contrairement à l'analyse des précipitations, le poste de Bagnoles-de-L'Orne n'a pas été étudié ici. Les mesures de températures n'y sont effectuées en effet que depuis 1991.

TEMPERATURES MAXIMALES MENSUELLES MOYENNES
(PERIODE AVRIL - SEPTEMBRE)

| | avril | mai | juin | juillet | août | septembre |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Alençon (période 1951 -1993) | <u>13.9°C</u> | <u>17.7°C</u> | 20.9°C | 23.2°C | 22.9°C | <u>20.4°C</u> |
| Athis-de-L'Orne (période 1968 -1992) | 12.7°C | 16.8°C | 19.9°C | 22.6°C | 22.5°C | 19.7°C |
| Domfront (période 1968 - 1992) | 13.1°C | 17.1°C | 20.1°C | 22.8°C | 22.8°C | 19.8°C |
| Préaux-du-Perche (période 1968 - 1993) | <u>13.7°C</u> | <u>17.7°C</u> | <u>21.0°C</u> | <u>23.7°C</u> | <u>23.7°C</u> | <u>20.5°C</u> |

Et pour comparaison les températures relevées sur les autres postes du département :

| | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Argentan (période 1968 -1991) | <u>14.1°C</u> | <u>18.2°C</u> | <u>21.3°C</u> | <u>24.0°C</u> | <u>24.0°C</u> | <u>21.1°C</u> |
| Briouze (période 1974 - 1991) | 13.1°C | 17.0°C | 20.3°C | 23.0°C | 23.0°C | 20.0°C |
| Chahains (période 1968 - 1992) | 12.1°C | 16.1°C | 19.4°C | 22.1°C | 22.1°C | 19.2°C |
| Couvains (période 1970 - 1992) | 13.0°C | 17.1°C | 20.3°C | 23.0°C | 23.1°C | 19.9°C |
| Echauffour (période 1968 - 1991) | 12.5°C | 16.8°C | 20.0°C | 22.5°C | 22.3°C | 19.4°C |
| Les Champaux-en-Auge (période 1968 - 1991) | 12.1°C | 16.0°C | 19.1°C | 21.8°C | 22.0°C | 19.0°C |
| Longny-au-Perche (période 1970 - 1992) | 13.1°C | 17.5°C | 20.8°C | 23.5°C | 23.4°C | 20.0°C |
| Irai (période 1968 - 1988) | 13.3°C | 16.9°C | 20.9°C | 23.3°C | 23.1°C | 20.2°C |
| Mortagne-au-Perche (période 1968 - 1991) | 13.4°C | 17.4°C | 20.7°C | 23.3°C | 23.3°C | 20.3°C |
| Le Pin-au-Haras (période 1968 - 1992) | 12.8°C | 16.8°C | 19.7°C | 22.3°C | 22.3°C | 19.7°C |
| Rânes (période 1976 - 1989) | 12.6°C | 16.4°C | 20.1°C | 22.3°C | 22.4°C | 19.4°C |
| Ri (période 1970 - 1992) | 12.8°C | 17.0°C | 20.2°C | 22.9°C | 22.8°C | 19.9°C |
| Saint Cornier-des-Landes (période 1968 - 1992) | 12.0°C | 15.9°C | 19.1°C | 21.6°C | 21.7°C | 18.7°C |
| Sainte Scolasse-sur-Sarthe (période 1972 - 1992) | 13.4°C | <u>17.7°C</u> | <u>21.1°C</u> | <u>23.6°C</u> | <u>23.7°C</u> | 20.3°C |
| Sées (période 1968 - 1991) | 12.7°C | 16.6°C | 19.9°C | 22.5°C | 22.6°C | 19.7°C |
| <u>Moyennes mensuelles</u> | 12.9°C | 17.0°C | 20.2°C | 22.8°C | 22.8°C | 19.8°C |

2 - Conclusion.

Comme pour les précipitations, l'analyse des températures moyennes mensuelles d'avril à septembre permet d'isoler Préaux-du-Perche et Alençon.

Le secteur de Préaux-du-Perche se distingue par des influences méridionales plus marquées, ce qui peut expliquer la présence du lézard vert dans la mesure où en plus les précipitations moyennes annuelles sont faibles (724 mm). La même remarque peut être faite pour Alençon.

Domfront et surtout Athis-de-l'Orne ne bénéficient pas de températures extraordinairement élevées, qui auraient pu expliquer la présence du lézard vert à ces endroits où, nous l'avons vu, les précipitations moyennes annuelles sont importantes.

Nous pouvons aussi remarquer que sur les quatre postes thermiques où le lézard vert est présent, Athis-de-l'Orne s'isole par ses températures très inférieures aux moyennes départementales. Comme pour les précipitations on pourra aussi faire les mêmes observations topographiques concernant ce poste et celui de Ri.

Mais encore une fois si dans les secteurs les plus frais et les plus pluvieux (Saint Cornier-des-Landes) son absence est compréhensible, elle ne peut en revanche être expliquée dans des secteurs chauds et secs comme Sainte Scolasse-sur-Sarthe ou Argentan.

IV - L'INDICE D'ARIDITE DE DE MARTONNE.

1 - Principe.

Rappel : la formule de calcul de l'indice d'aridité I est :

$$I = P / (T+10)$$

P : précipitations annuelles (en mm)

T : température moyenne annuelle (en °C).

L'indice d'aridité de De Martonne est parfois utilisé par les Naturalistes afin de réunir en un seul chiffre les facteurs hydriques et thermiques, ce qui permet de prendre en compte simultanément les deux phénomènes. Les Botanistes utilisent notamment cette solution pour expliquer la répartition de certaines essences, par exemple l'absence du hêtre dans les secteurs les plus secs du Bassin Parisien (**M. Bournérias**, 1989).

Les Herpétologues ont aussi mis à profit cet indicateur en le corrélant avec les répartitions de certaines espèces. Par exemple Kauri (cité dans l'Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France, 1989) a montré qu'en Europe, le crapaud *Bufo viridis* était lié aux régions où l'indice d'aridité est inférieur à 34.

Plus près de nos préoccupations, nous avons vu que A. Gueguen (**A. Gueguen**, 1989) avait appliqué cet indice à la fréquence d'observation d'une sauterelle thermoxérophile, *Platycleis albopunctata*, en Bretagne. L'auteur en conclut que cette sauterelle disparaît des stations où l'indice d'aridité est supérieur à 40. *Platycleis albopunctata* possède en Bretagne une répartition similaire à la répartition du lézard vert. La même chose s'observe en Normandie et pour l'Orne, le lézard vert ne doit donc se rencontrer que dans des secteurs où l'indice d'aridité est inférieur à 40.

Remarquons toutefois que *Platycleis albopunctata* étant un insecte qui vole très bien, il colonise facilement les milieux, ce que ne peut pas faire le lézard vert. En conséquence sa carte de répartition (carte n°13) en Normandie est beaucoup plus fournie.

2 - Application et résultats.

Appliquons cet indice aux stations ornaises en les classant par ordre décroissant d'aridité. Celles accueillant le lézard vert sont signalées en gras :

$$\text{Mortagne-au-Perche} : 673.4 / (10.25 + 10) = 33.2$$

$$\text{Argentan} : 689.1 / (10.05 + 10) = 34.4$$

$$\text{Irai} : 680.7 / (9.45 + 10) = 35.0$$

$$\text{Alençon} : 721.8 / (10.4 + 10) = 35.4$$

$$\text{Préaux} : 723.8 / (10 + 10) = 36.2$$

$$\text{Le Pin-au-Haras} : 702.2 / (9.35 + 10) = 36.3$$

$$\text{Ri} : 716.8 / (9.45 + 10) = 36.9$$

$$\text{Couvains} : 733.7 / (9.65 + 10) = 37.3$$

$$\text{Longny-au-Perche} : 743.5 / (9.7 + 10) = 37.7$$

$$\text{Sainte Scolasse-sur-Sarthe} : 746 / (9.75 + 10) = 37.8$$

$$\text{Echauffour} : 757 / (9.6 + 10) = 38.6$$

$$\text{Sées} : 761.1 / (9.7 + 10) = 38.6$$

$$\text{Les Champaux-en-Auge} : 815.7 / (9.5 + 10) = 41.8$$

$$\text{Briouze} : 870.4 / (10 + 10) = 43.5$$

$$\text{Rânes} : 858.3 / (9.45 + 10) = 44.1$$

$$\text{Domfront} : 883.3 / (10 + 10) = 44.2$$

$$\text{Athis-de-l'Orne} : 869.9 / (9.6 + 10) = 44.4$$

$$\text{Chahains} : 886.9 / (9.4 + 10) = 45.7$$

$$\text{Saint Cornier-des-landes} : 1116.5 / (9.5 + 10) = 57.2$$

Avec un indice d'aridité variant de 35.4 à 44.4, il est difficile de cerner un caractère commun aux stations du lézard vert. En effet, cette fourchette est large, puisque les extrêmes du département - en éliminant la station marginale de Saint Cornier-des-Landes - varient de 32.2 (Mortagne-au-Perche) à 45.7 (Chahains). Autrement dit presque tout le département de l'Orne pourrait, en théorie, accueillir le lézard vert. **Mais les stations accueillant le lézard vert peuvent être scindées remarquablement en deux groupes.**

D'une part Domfront (44.2) et Athis-de-l'Orne (44.4) qui ont un indice indiquant un climat plutôt humide. Même si on peut objecter que le poste d'Athis est pris par défaut, et donc distant des populations connues, il faut bien admettre que l'humidité ambiante de Domfront ne semble pas déranger les lézards verts.

En ce qui concerne Alençon (35.4) et Préaux-du-Perche (36.2), la présence du lézard vert est «admissible» dans la mesure où ces indices d'aridité sont au dessous de la limite admise pour *Platyoleis albopunctata*, donc de la limite que nous appliquons par comparaison au lézard vert. De plus, nous avons vu précédemment que les autres paramètres climatiques, s'ils n'étaient pas optimaux, pouvaient laisser admettre la présence du lézard vert dans ces secteurs.

Nous pouvons à nouveau remarquer que l'absence de cette espèce dans le secteur correspondant à la zone Flers - Tinchebray - Lonlay-L'Abbaye, est elle facilement explicable par la forte humidité. Ainsi on relève à Saint Cornier-des-landes un indice de 57.2.

Inversement, dans des secteurs où le lézard vert est absent, sont enregistrés des indices d'aridité plus importants que sur les postes d'Alençon ou Préaux (par exemple Argentan avec un indice de 34.4 ou encore Mortagne-au-Perche avec un indice de 33.2).

V - CONCLUSION.

En conclusion, après l'analyse des facteurs climatiques départementaux passés en revue, il apparaît que :

- l'approche avec les données officielles du réseau météorologique est loin d'être satisfaisante car ce réseau est beaucoup trop lâche pour être efficace.

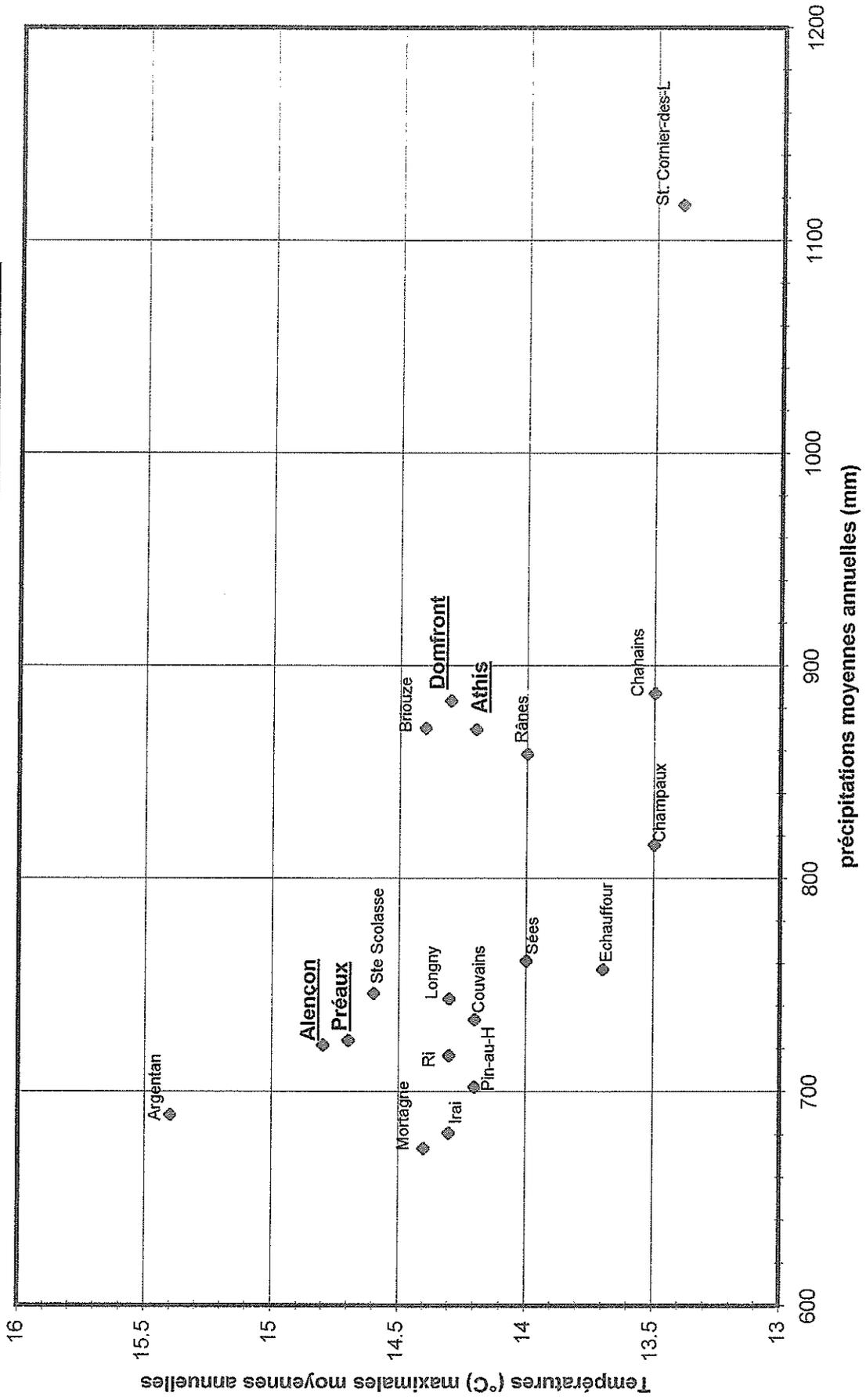
- sur **l'ensemble des facteurs examinés, aucun ne concorde exactement avec la répartition du lézard vert.** Les arguments des auteurs analysés ne sont donc pas applicables pour le département, à moins d'avoir un jour un réseau de postes climatiques suffisamment conséquent pour pouvoir saisir les nuances et le jeu de la topographie à grande échelle.

Nous pouvons en revanche facilement expliquer l'absence du lézard vert dans certains secteurs, dans la mesure où tous les facteurs analysés concordent. Ces secteurs sont les plus frais et les plus pluvieux du département, à savoir la région nord-ouest du département dans un secteur Lonlay-L'Abbaye - Briouze - Flers - Tinchebray, et dans une moindre mesure le Pays d'Auge et les hauteurs de la Forêt d'Ecouves (flanc ouest notamment, là où se déversent les nuages lors des flux océaniques).

En revanche, dans des secteurs chauds, secs, ensoleillés, offrant toutes les conditions climatiques nécessaires à la présence de ce reptile, nous sommes parfois bien obligés d'admettre son absence. Le défaut de prospection ne peut être mis en cause pour un secteur comme Argentan ou Mortagne-au-Perche, où qui plus est l'absence de données historiques confirme cette absence.

Il convient d'être plus réservé pour la partie la plus méridionale du Perche et notamment la vallée de l'Huisne, à cause non seulement de ses versants bien exposés (exposition sud-est) mais aussi de la présence d'une voie ferrée se dirigeant vers le Sud et pouvant faire jeu avec la vallée comme axe de pénétration. En effet il existe ici des données historiques, et quelques rares contemporaines. Une prospection plus sérieuse devrait permettre d'observer dans un proche avenir d'autres populations.

SITUATION OMBROTHERMIQUE DES POSTES CLIMATIQUES ORNAIS



Graphique n°1 (P.O. Cochard)

Les stations de lézards verts se trouvent réparties dans l'Orne en deux ensembles climatiques bien distincts, le graphique n°1, reprenant l'ensemble des postes climatiques ornaïens, le met fort bien en évidence. Nous avons d'une part un ensemble comprenant les populations autour d'Alençon et celles rattachées au poste climatique de Préaux-du-Perche, et d'autre part un ensemble comprenant les populations des environs de Domfront et celles de Suisse Normande.

Le premier ensemble Alençon/Préaux-du-Perche est caractérisé par des précipitations moyennes annuelles d'environ 720 mm et des températures maximales moyennes annuelles autour de 14,8°C.

Par les conditions climatiques offertes par cet ensemble, les stations du lézard vert sont «dans les limites du possible», même si les conditions minimales exigées par les auteurs analysés ne sont pas forcément réunies (celles-ci s'en rapprochent fortement). Ceci peut expliquer la diversité des sites accueillant le lézard vert et ses fortes densités de population. De plus, autour d'Alençon, l'homme par ses actions a créé une série de biotopes artificiels thermiquement favorisés (carrières, voies ferrées, talus). Il est d'ailleurs fort possible que certaines populations proviennent d'une récente extension (moins d'un siècle).

Le deuxième ensemble Domfront/Athis-de-l'Orne est lui caractérisé par une forte atlantinité du climat, à savoir des précipitations moyennes annuelles de plus de 860 mm et des températures maximales moyennes annuelles autour de 14,3°C. Les populations anciennes signalées aux environs de Bagnoles-de-l'Orne sont sans doute à mettre dans cet ensemble, puisque ce poste recueille des précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 831 mm.

Ce deuxième ensemble climatique n'offre certainement pas les conditions rêvées pour le lézard vert. Au point que l'indigénat des populations rencontrées pourrait être mis en doute, si celles-ci n'étaient pas, comme nous l'avons démontré, strictement localisées et inféodées à des biotopes particuliers : des escarpements rocheux, des pentes fortes, supportant une végétation basse de lande thermoxérophile, le tout exposé au Sud.

Il est clair que des **facteurs explicatifs différents de ceux analysés jusqu'à présent entrent en jeu. Ces facteurs modifiant localement les conditions climatiques sont d'ordre topographique et édaphique. Ils ne pouvaient, par leur restriction dans l'espace, être découverts par la seule analyse des facteurs climatiques régionaux et départementaux.** Ils feront l'objet dans le chapitre suivant d'une approche stationnelle, afin de mieux se rendre compte des modifications climatiques qu'ils apportent.

CHAPITRE II

ANALYSE DES CONDITIONS CLIMATIQUES STATIONNELLES.

I - UN ELEMENT PRIMORDIAL : LA PENTE.

En reprenant une par une les stations du lézard vert en Suisse Normande, ou les stations anciennement connues dans les massifs d'Andaine et d'Ecouves, un dénominateur commun apparaît : la pente. Non seulement la pente mais aussi son orientation semblent des facteurs importants. Il est évident qu'une pente exposée au Nord n'a pas beaucoup d'utilité dans le cas qui nous occupe. Souvenons-nous en effet que le lézard vert est une espèce thermoxérophile, elle fuit donc les sites exposés à l'ubac. En effet, ceux-ci étant dans l'ombre plus longtemps, ils conservent plus d'humidité, reçoivent un soleil plus «bas» et accueillent une végétation en conséquence beaucoup plus hygrophile et souvent de type sylvatique.

Une pente exposée au Sud est beaucoup plus accueillante pour les lézards, du moins pour les espèces thermophiles. La répartition du lézard vert semble grandement influencée par les facteurs de ce type.

Dans les stations de Suisse Normande (comme pour la station connue en Forêt d'Andaine), s'observent les formations végétales des premiers stades sur sol acide, qui théoriquement devraient évoluer à plus ou moins long terme vers la chênaie sessiliflore. Mais la géologie du secteur, combinée avec les conditions climatiques du Quaternaire, ont permis à l'Orne, au Noireau et à la Rouvre de s'encaisser fortement, de telle manière que les versants des vallées présentent souvent une forte pente, voire des escarpements (les «becs»). Sous les conditions climatiques actuelles, les cours d'eau n'incisent plus leurs talwegs, mais les versants sont toujours aussi abrupts.

Les pentes ainsi créées, n'ont sans doute jamais attiré l'homme, qui ne sait comment les utiliser. Seules quelques carrières ponctuent régulièrement ces lieux dans certaines vallées. Dans l'ensemble, dès que la pente atteint un certain degré, elle est totalement inexploitée. On estime qu'à partir de 16°42' (soit 30%), une pente n'est plus cultivable, et qu'elle est totalement inexploitable à partir de 36°52' (soit 75%). Ce degré de pente correspond à la limite de pâture pour les bovins (**D. Baize, B. Jabiol, 1995**), qui est le pâturage le plus pratiqué dans l'Orne.

Ainsi ces escarpements, laissés à eux-même, sont souvent boisés. Cependant les boisements sont plus importants en fréquence et en densité sur les versants septentrionaux. En effet sur les versants sud, la pente et l'insolation semblent vouloir exclure la moindre évolution vers le boisement : nous observons donc des landes thermoxérophiles sur des sols très maigres. Ces landes sont les biotopes du lézard vert en Suisse Normande. Il s'agit d'un stade équilibré de la végétation en place, qui n'évolue pas vers le climax habituel de nos climats : un para-climax.

La végétation est soumise à une sécheresse permanente, puisque la pente draine instantanément les eaux météoriques et l'exposition fait s'évaporer celles qui auraient pu

s'infiltrer. La végétation n'évolue pratiquement pas, et les différents stades de l'évolution vers le boisement sont bloqués, faute d'un sol suffisamment épais. L'érosion des sols est en effet un phénomène qui a son importance dans l'entretien de ces biotopes particuliers. Celle-ci se produit notamment lors des abats d'eau en conditions orageuses.

Les références climatiques fournies par le réseau officiel, avec ses conditions normalisées, ne permettent pas d'individualiser ce type de climat local. Il est donc nécessaire de passer à une échelle plus fine pour comprendre les anomalies concernant la répartition du lézard vert, décelées par l'analyse de ces références climatiques.

II - CLIMAT STATIONNEL ET MICROCLIMAT DES PENTES BIEN EXPOSEES.

1 - Définitions.

«Considérons une pente sud. Son climat est dans son ensemble chaud et sec ; mais il n'est cependant pas uniforme au sein des divers types de peuplement végétal que l'on peut trouver sur cette pente, en fonction notamment de la nature du substrat ou des actions biotiques. Cette pente étant ainsi formée d'une multitude de *stations* (chacune caractérisée par une végétation déterminée), on est ainsi amené à définir un *climat stationnel* ; celui-ci est, bien entendu, fortement influencé par le mésoclimat atmosphérique ; mais aussi par les propriétés du sol agissant notamment sur sa température (couleur, teneur en eau, conductibilité, état de dénudation...), enfin par l'influence modératrice du couvert végétal (*microclimat* au sens strict)». Telles sont les définitions du microclimat et du climat stationnel qu'apporte M. Bournérias (M. Bournérias, 1989). Nous aborderons indifféremment ces deux aspects du climat dans cette partie.

Il faut toutefois introduire des nuances sur les effets apportés par les pentes. Ainsi A. Ioannou (A. Ioannou, 1973) fait remarquer, en parlant des crêtes gréseuses de Fontainebleau, «**les versants sud sont plus ensoleillés en qualité et en durée**, et plus chauds, d'autant plus que les pentes sont rigoureuses, et que par conséquent les rayons du soleil arrivent plus à la verticale sous cette latitude». Mais M. Bournérias rectifie : «On a souvent tendance à considérer que plus une pente sud est inclinée, plus elle est chaude. En fait, sous la latitude de Paris, l'éclairement maximum possible est reçu par des pentes sud de 49°, aux équinoxes de printemps et d'automne, et seulement par des pentes sud de l'ordre de 26° au solstice d'été : à cette date, les pentes de 49° sont soumises au même flux lumineux que des pentes de 3° (donc très faibles)». Le schéma n°2 page 61 donne un exemple de ce phénomène.

Les modifications climatiques stationnelles sont aussi engendrées par la nature même du sol. «**La nature du sol n'influe que dans des mesures restreintes sur la distribution géographique des climats régionaux, mais elle contribue à différencier les climats locaux à l'intérieur du climat régional**» (E. de Martonne, cité dans A. Ioannou).

2 - Application aux stations de Suisse Normande.

Dans la description des stations du lézard vert, nous avons vu que la roche était souvent affleurante. De plus, les escarpements de Suisse Normande sont constitués de cornéennes, roches particulièrement sombres, ou de granite. Nous entr'apercevons déjà

comment une série de facteurs stationnels va pouvoir engendrer des conditions climatiques capables de contrebalancer les effets néfastes du climat régional (mésoclimat à macroclimat).

En 1963, des Herpétologues ayant effectué une étude sur le lézard vert dans la région de Besançon (J.C. Robert, R. Guyétant *et al.*, 1965), l'avaient déjà pressenti. Ces auteurs rapportent dans un tableau reproduit ici intégralement les conditions météorologiques régnantes lors de l'observation des lézards verts.

CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES
LORS DE L'OBSERVATION DE LEZARDS VERTS (J.C. Robert et all, *op. cit.*)

| Date | Nombre d'individus observés | Heure | Température de l'air au niveau du sol | Hygrométrie | Luminosité |
|----------|-----------------------------|-------|---------------------------------------|-------------|--------------------|
| 11/04/63 | 1 | 15h | 15,4°C | 55% | 12000 Lux |
| 23/07/63 | 2 | 16h | 22°C | >90% | Nuageux |
| 23/07/63 | 2 | 17h | 21°C | >90% | 85000 à 100000 Lux |
| 31/07/63 | 1 | 9h30 | 24°C | 75% | |
| 30/08/63 | 1 | 9h45 | 17°C | 90% | 80000 Lux |
| 08/09/63 | 2 | 17h | 17°C | 75% | 25000 Lux maximum |
| 13/09/63 | 2 | 17h | 22°C | 70% | 62000 Lux |

Il apparaît clairement à la lecture de ce tableau que le lézard vert n'est pas, en apparence, une espèce héliophile, thermophile, ou xérophile. En effet il a été observé dès le mois d'avril, alors que la température n'était que de 15,4°C, avec une luminosité faible (12000 Lux). Il est parfois observé par temps nuageux et très humide (>90%). D'ailleurs ce phénomène n'est pas propre aux environs de Besançon, puisque le lézard vert a été observé à Ménil-Hubert-sur-Orne en activité début avril 1996 par un vent fort de nord-est, un temps ensoleillé mais des températures maximales n'excédant pas 11°C.

Mais comme le remarquent les auteurs, «un tel comportement explique mal sa localisation réduite» (nous sommes aux environs de Besançon, en limite septentrionale de répartition). Ceux-ci envisagent une hypothèse, qui est aujourd'hui couramment admise et

confirmée : le lézard vert a besoin d'endroits suffisamment favorables à l'incubation de ses oeufs. Contrairement à une idée parfois répandue ce n'est pas le facteur «nourriture» qui limite la répartition de cette espèce au régime alimentaire non spécifique.

Pour conforter leur hypothèse, ils prennent l'exemple de Raymond Rollinat, qui a élevé pendant des années dans la région d'Argenton (Indre) des lézards en semi-liberté. R. Rollinat a observé que la ponte intervenait à la mi-mai, que le temps d'incubation était de trois mois et demi, mais qu'il pouvait être rallongé énormément si l'été était pluvieux (ce qui peut arriver fréquemment dans l'Orne...). R. Rollinat a vu dans l'Indre des éclosions intervenir très tard en saison, après le 15 septembre. Et les auteurs de l'étude de conclure que «**l'espèce pourra donc survivre si elle trouve des microclimats extrêmement chauds, capables de faire aboutir l'éclosion de jeunes même les années très défavorables**».

Il est clair que les stations de lézards verts de l'Orne, et notamment de Suisse Normande, doivent répondre parfaitement à ce critère. Il est bon aussi de préciser que les éclosions y sont sans doute souvent très tardives. Ainsi j'ai eu la chance d'en observer une au pied du Barrage de Rabodanges le 20 septembre 1992. On peut donc imaginer que, lors de certains étés particulièrement «frais», la reproduction peut être un échec. Par exemple l'année 1981 a été particulièrement maussade : à Alençon, 205 mm de précipitations excédentaires et seulement 1450 heures de soleil dans l'année, soit 13% manquant à l'appel. On imagine très bien dans de telles conditions que la reproduction du lézard vert ne peut être assurée, à moins que les conditions stationnelles soient capables de compenser plus de 225 heures d'ensoleillement manquantes et de drainer ou d'évaporer 205 mm de précipitations excédentaires ! Il semble pourtant que ce soit le cas comme nous allons le voir maintenant.

III - ETUDE DES CONDITIONS CLIMATIQUES STATIONNELLES D'UN BIOTOPE A LEZARD VERT EN SUISSE NORMANDE.

1 - Choix du site : un escarpement de la vallée de la Rouvre (la Liaudière).

Evidemment le premier critère de ce choix est la présence d'une belle population de lézards verts. A cela il faut ajouter : la disposition de l'ensemble du méandre qui semblait propice à la mise en évidence de conditions stationnelles particulières. Nous avons en effet un versant concave exposé au Sud, favorisant la concentration de l'énergie solaire. La superficie de ce méandre, son orientation et l'état de dénudation des sols ainsi que leur forte pente pouvaient permettre de croire à des modifications sensibles des conditions microclimatiques.

La faune ne se limite pas seulement à la présence d'une seule espèce animale thermoxérophile. Lors d'un inventaire orthoptérique effectué en octobre 1995, des espèces rares à très rares, voire nouvelles pour la Normandie, ont été rencontrées (voir en annexe n°5 le résultat de l'inventaire orthoptérique). Ainsi une belle population du remarquable *Calliptamus barbarus* est installée sur ce méandre. Ce criquet est une espèce méditerranéenne. On ne connaissait en France qu'une seule station au Nord de la Loire, dans une lande siliceuse de Fontainebleau (voir en annexe n°5 sa carte de répartition provisoire en France en 1991). Cette découverte fait partie des critères importants, au même titre que l'abondance du genévrier, qui ont déterminé le choix de ce site dont la relative superficie, homogène et non morcellée, permet d'obtenir cette forte biodiversité.

**PROFIL SCHEMATIQUE DE LA VEGETATION
DE LA LIAUDIERE (MENIL-HUBERT/ORNE)**

Alt. : 110 m.

Herbages

Bruyère sèche sur escarpements siliceux
(Ulici-Ericion cinerea)

(site de la campagne de mesures du 9 octobre 1995)

Chênaie sessiflore oligotrophe
(Quercion Robori-petreae)

Chênaie-Hêtraie acidiphile
(Asperulo-Fagion)

Saulaie-Aulnaie
(Alnion-glutinosae)

La Rouvre, riv.

G.R.36

Alt. : 60 m.

Echelle : 0 10 20 30 40 50 m

Shéma n°1 : coupe schématique de la végétation du site expérimental de mesures (P.O. Cochard).
Se reporter à l'annexe n°3 pour une description détaillée de la flore.

2 - Description du site (voir page suivante la coupe schématique de la végétation du versant de la Liaudière).

Ce site de la commune de Ménéil-Hubert-sur-Orne est particulièrement représentatif des escarpements de la Suisse Normande. Plus précisément, il s'agit du dernier escarpement de vallée de la Rouvre exposé au Sud avant que cette rivière ne se jette dans l'Orne (voir «site n°3» sur la carte de répartition du lézard vert en Suisse Normande, annexe n°1).



Photographie n°8 : vue d'ensemble depuis la D.43 du site expérimental de mesures (P.O. Cochard).

Le versant est encadré en haut et en bas par le G.R.36, qui effectue ici une boucle. Au pied de la pente, la Rouvre apporte de la fraîcheur et de l'humidité. Nous avons le long de ses rives une saulaie (alliance Alnion-Glutinosae) sur des sols assez riches (limons et arènes granitiques). Le G.R. 36 en rive gauche marque à peu près la limite du lit majeur.

Immédiatement après, en remontant la pente, nous avons un bois qui s'étend sur les 15 premiers mètres de dénivelé. Ce bois peut être séparé en deux zones : une partie basse fraîche constituée d'une chênaie-hêtraie acidiphile (alliance Asperulo-Fagion), où le hêtre domine en mélange avec le chêne sessile, et où il est accompagné par la stellaire holostée et le sceau de Salomon ; au dessus une chênaie sessiliflore oligotrophe (alliance Quercion-robori-petraea), où le hêtre est absent, de même que la stellaire holostée et le sceau de Salomon.

Puis rapidement, en remontant de quelques mètres, on observe tous les faciès de transition de la chênaie vers la lande à bruyère sèche sur escarpements siliceux (alliance Ulici-Ericion cinerea). Cette lande occupe la majeure superficie du versant. La roche, affleurante est un schiste tacheté (Briovérien, - 580 M.A.) de coloration très sombre, légèrement métamorphisé (massif granitique d'Athis-de-l'Orne, intrusif dans le socle Cadomien). Elle ne s'éboulise pas mais est facilement cassable.

La végétation d'une lande est très spécifique. Nous observons sur ce site une forte diversité d'espèces. Le relevé, effectué en mai, est sans doute loin d'être exhaustif, mais les espèces les plus représentatives de la lande sont notées. Toutefois, c'est sur la présence remarquable du genévrier, qui forme par endroit une «lande arborée» qu'il faut insister. Cette espèce est indifférente à la nature du sol mais exige des stations très ensoleillées et chaudes. Son abondance est sans conteste un des éléments les plus probants de la richesse et de l'originalité du milieu.



Photographie n°9 : genévrier (*Juniperus communis*) dans une lande siliceuse (Vallée de la Rouvre).
(P.O. Cochard)

3 - Conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesures.

La campagne de mesures a été effectuée sous la direction de Monsieur Olivier Cantat le 9 octobre 1995. Cette date peut sembler tard en saison, mais des conditions climatiques exceptionnelles ont permis cette opération. Et, plus qu'au printemps, c'est à l'automne que les conditions stationnelles doivent être les plus avantageuses possibles pour le lézard vert (incubation des oeufs).

La campagne de mesures s'est déroulée par une situation anticyclonique. L'anticyclone positionné sur l'Europe centrale a généré des remontées d'air chaud et stable, par un vent faible à nul (voir carte d'analyse en surface en annexe n°6). L'insolation a été continue pendant toute la période des mesures.

4. Matériel et méthode



Photographie n°10 : abri météo et anémomètre du site d'expérimentation (Cochard).



Photographie n°11 : une partie de l'installation pour les mesures au sol (P.O. Cochard).

Les mesures ont été prises à l'aide de 5 sondes thermiques et de 2 anémomètres. L'ensemble de l'instrumentation, mis à notre disposition par le Laboratoire de Géographie Physique de l'Environnement, était installé sur une surface réduite afin d'une part de ne pas avoir d'écarts de températures ou de vents qui seraient dus par exemple à des changements de faciès de la végétation ou de la pente, et d'autre part afin de contrôler instantanément tous les appareils.

Les anémomètres ont été répartis comme suit :

- un sur l'abri météo (à environ 2 mètres du sol), pour avoir le vent «libre» (photographie n°10).
- un au sol, afin de mesurer l'effet perturbateur de la végétation et de la microtopographie (photographie n°11).

Une des sondes a été placée dans un abri météo miniature perché sur un mât de 2 mètres (photographie n°10), de manière à prendre la température dans les conditions normalisées par les conventions météorologiques. Cette sonde nous a permis d'avoir la température sous abri.

Les autres sondes, destinées à mesurer directement les conditions du milieu, à savoir celles rencontrées par le lézard vert, ont été disposées comme suit :

- à 10 centimètres au-dessus du sol à l'ombre d'ajoncs.
- dans le sol (terre de bruyère) à - 6,5 centimètres (voir photographie n°12).
- enfoncée entre deux plaquettes de schistes tachetés orientées au Sud.



Photographie n°12 : mesure de la température à - 6,5 cm dans le sol (P.O. Cochard).

Les deux derniers points de mesure sont importants pour essayer de comprendre dans quel milieu les oeufs de lézards verts peuvent réussir à se développer.

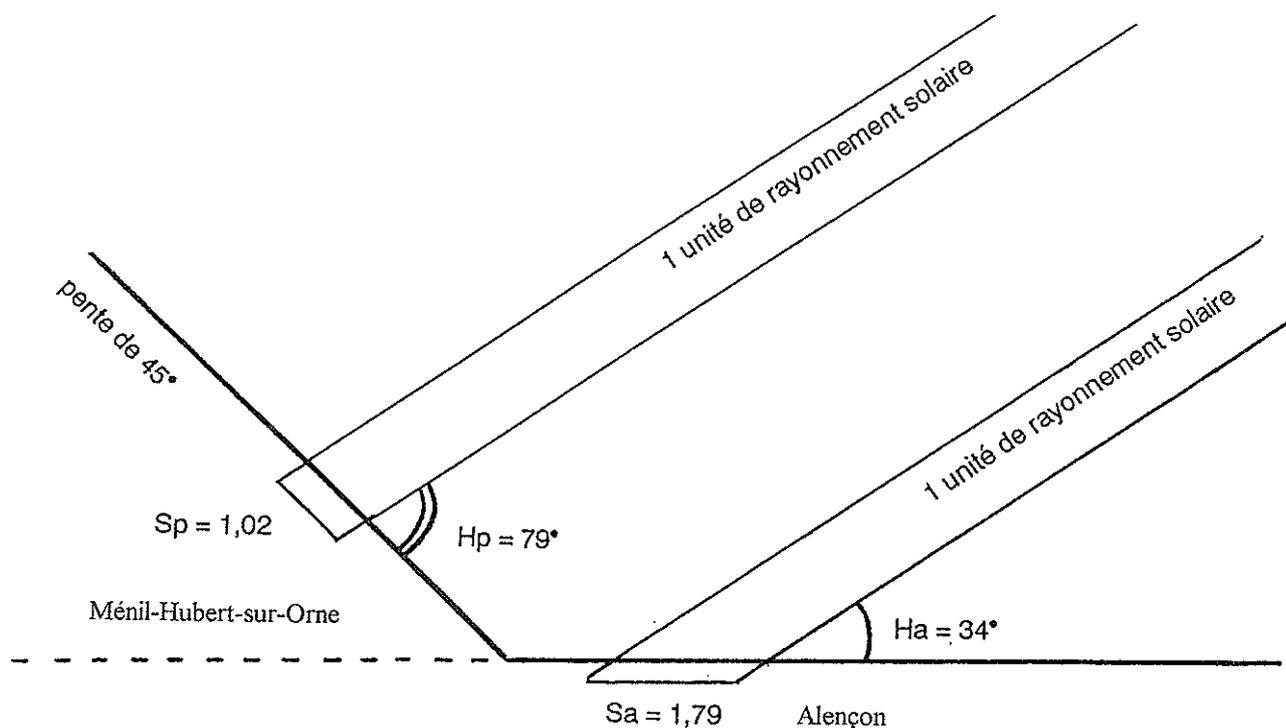
Toutes les 6 minutes l'ensemble des paramètres était relevé. L'heure a été corrigée de manière à travailler à partir de l'heure solaire. La campagne de mesures a débuté à 10h54 et s'est terminée à 16h30, soit 57 mesures effectuées.

5 - Analyse des résultats obtenus.

Les résultats ont été analysés par comparaison avec les données de la station météorologique d'Alençon, dont le site de mesures est normalisé (espace plan et dégagé sur une surface engazonnée).

a - La température de la surface du sol.

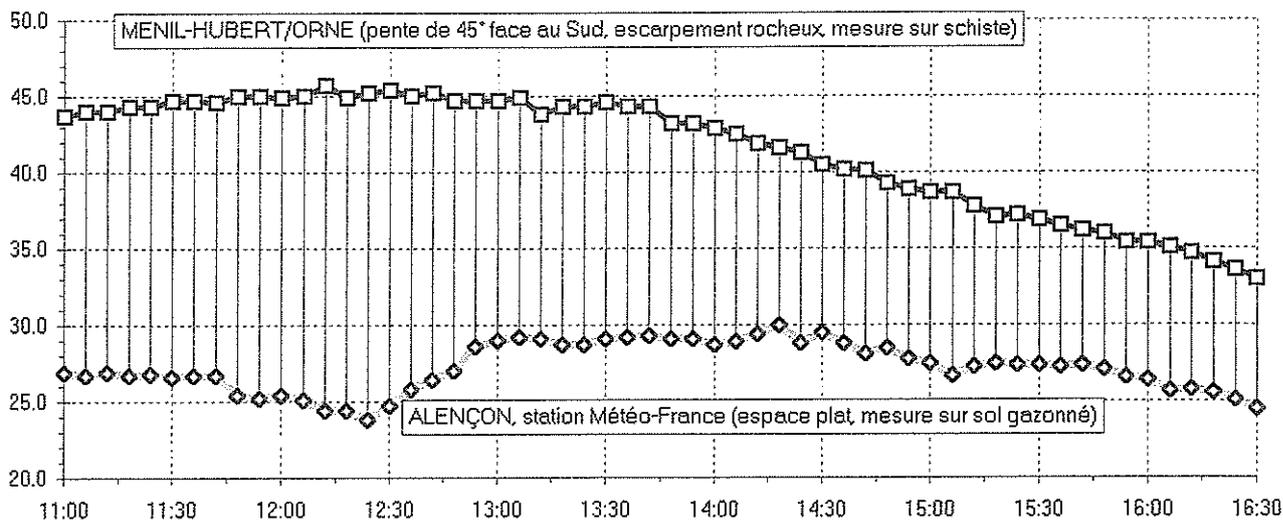
Le 9 octobre 1995, le soleil ne présentait qu'une élévation maximale de 34° , mais la pente du site d'étude étant de 45° , celui-ci bénéficie de conditions optimales d'éclairage, puisque la pente corrige positivement l'obliquité des rayons incidents (ainsi la hauteur relative maximale du soleil était de 79°). Le schéma ci-dessous résume ce phénomène.



Ha : hauteur relative à Alençon
 Hp : hauteur relative à Ménil-Hubert-sur-Orne
 Sa : surface éclairée pour une unité de rayonnement solaire à Alençon
 Sp : surface éclairée pour une unité de rayonnement à Ménil-Hubert-sur-Orne

Schéma n°2 : variation de la hauteur relative du soleil à midi le 9 octobre 1995 (O. Cantat).
 (comparaison entre Alençon et le site d'expérimentation)

Ainsi la concentration plus importante du rayonnement solaire sur l'escarpement étudié nous a permis d'observer une élévation très importante de la température de surface. Ce paramètre a été mesuré par la sonde en contact avec les plaquettes de schistes tachetés. La température de la surface des schistes est primordiale car c'est à l'interface sol-air que s'effectue la transformation de l'énergie solaire en énergie calorifique, par absorption du rayonnement par la matière. Cette absorption est ici très élevée, car, en plus du phénomène de pente expliqué ci-dessus, la roche est de couleur sombre (l'albedo est donc faible) et très sèche.



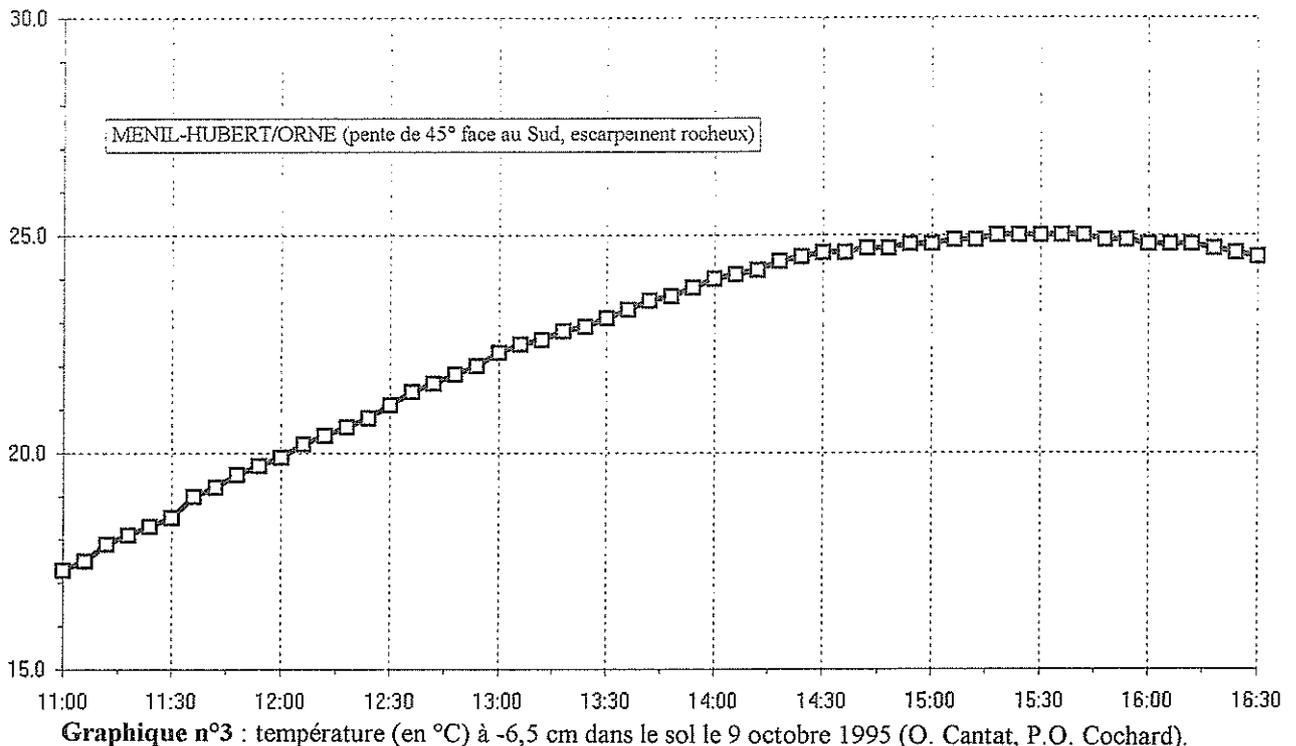
Graphique n°2 : température (en °C) à la surface du sol le 9 octobre 1995 (O. Cantat, P.O. Cochard).

Comparé à un milieu plat et engazonné (donc plus humide et dégageant une activité évapo-transpiratoire) tel celui de référence pour la station d'Alençon, nous constatons que l'accumulation de chaleur est particulièrement marquée sur les schistes en milieu de journée : entre 11 heures et 13 heures 30, la température de surface reste voisine de 45°C, alors que dans le même laps de temps à Alençon la température de surface oscille entre 24 et 26°C (20°C de différence entre les deux sites).

Dans l'après-midi, l'écart se réduit progressivement pour ne plus être que de 10°C, mais toujours en faveur du site de Ménil-Hubert-sur-Orne, où l'absence de sol et la transformation du rayonnement solaire quasi exclusivement en chaleur sensible interdisent la moindre conservation d'énergie. La roche ne possède en effet qu'une faible inertie thermique.

Toutes ces différences trouvent leur explication par les différences de substratum et de topographie.

b - La température à - 6.5 centimètres dans le sol.



A certains endroits de l'escarpement, il existe un sol peu épais, de type «terre de bruyère», qui a fait l'objet de mesures. Les oeufs du lézard vert se développent probablement dans ce type de milieu. Les résultats obtenus sont classiques dans la mesure où il est observé d'une part une hausse régulière de la température, puis une décroissance aussi régulière, et d'autre part un déphasage dans le temps par rapport à l'évolution des autres milieux mesurés (inertie du sol ralentissant le transfert d'énergie).

En revanche l'originalité du milieu peut être soulignée par les remarques suivantes :

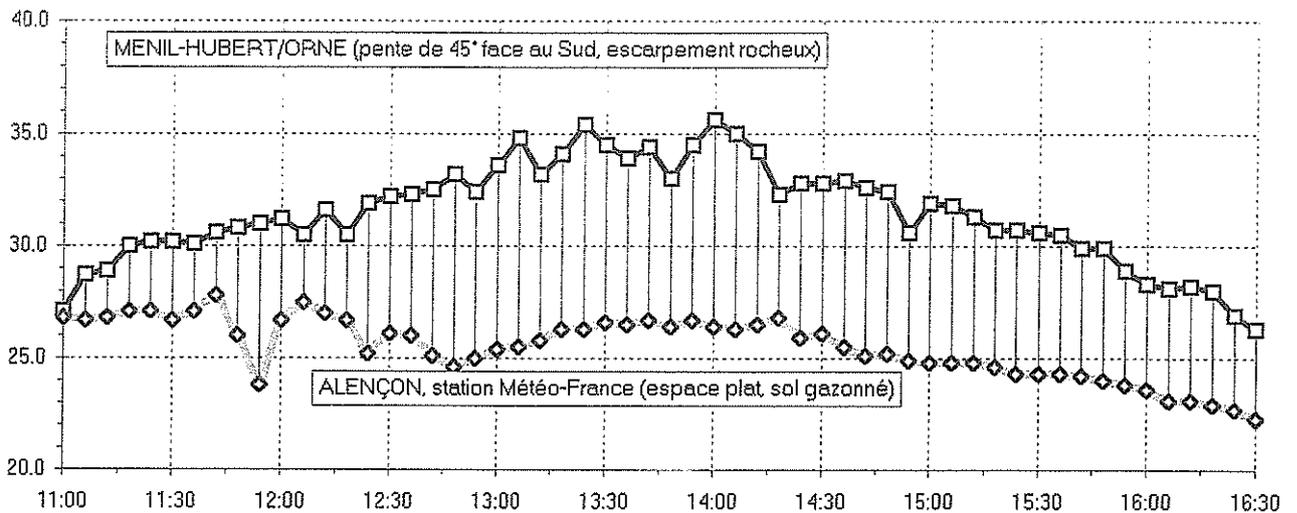
- La hausse de la température est relativement rapide : ceci s'explique par la nature du sol. Celui-ci est sec et très aéré, il ne présente qu'une inertie limitée.
- Pour la même raison le déphasage entre le maximum enregistré sous abri et celui du sol n'est pas énorme (à peine 2 heures environ).
- Le maximum thermique important (25°C) est aussi à mettre en relation avec la nature du sol, qui est très poreux et sec.

La comparaison avec la station d'Alençon n'a pas été faite, les mesures qui y sont effectuées n'ont en effet pas lieu à la même profondeur.

c - Les autres paramètres.

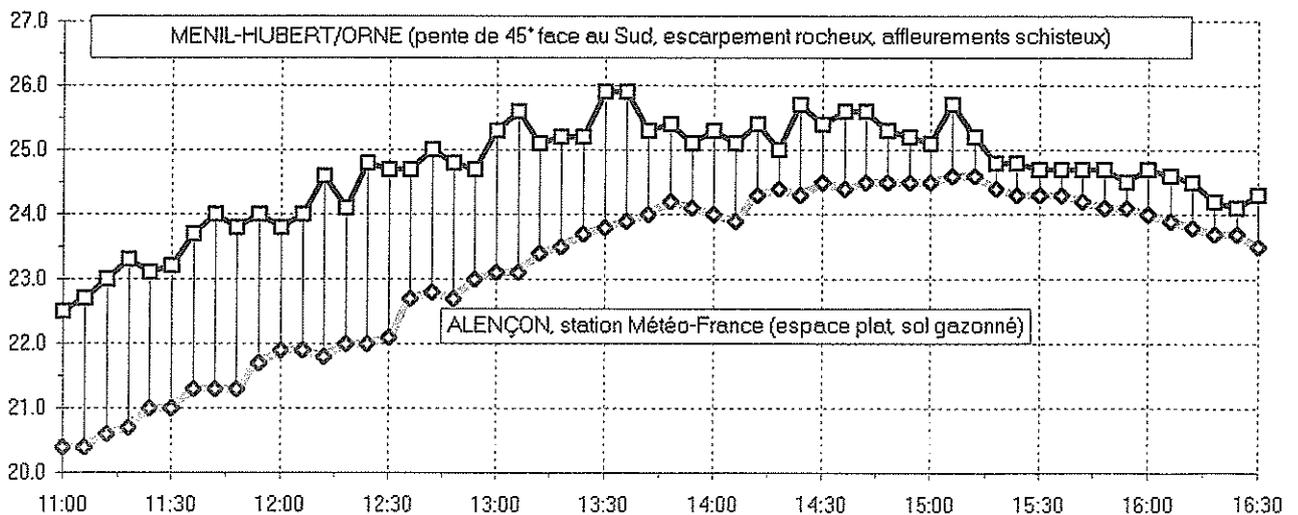
La température à 10 centimètres au dessus du sol (graphique n°4) permet de mettre en évidence la transmission dans les premières micro-couches atmosphériques de la surchauffe créée par le substratum. Cette mesure est importante car elle représente «l'espace vécu» par le lézard vert. Ainsi les couches atmosphériques immédiatement en contact avec le sol subissent un échauffement sensible, et nous constatons des différences entre Alençon et Ménéil-Hubert allant jusqu'à 10°C en faveur de cette dernière commune. L'originalité du milieu est démontrée de nouveau non seulement par ces 10°C d'écart, mais aussi par le décalage

sensible des rythmes thermiques, puisque la température à + 10 cm continue de croître jusque vers 14 heures alors que la température de surface du sol commence déjà à décroître. Ce phénomène s'explique par le transfert d'énergie du sol vers l'atmosphère.



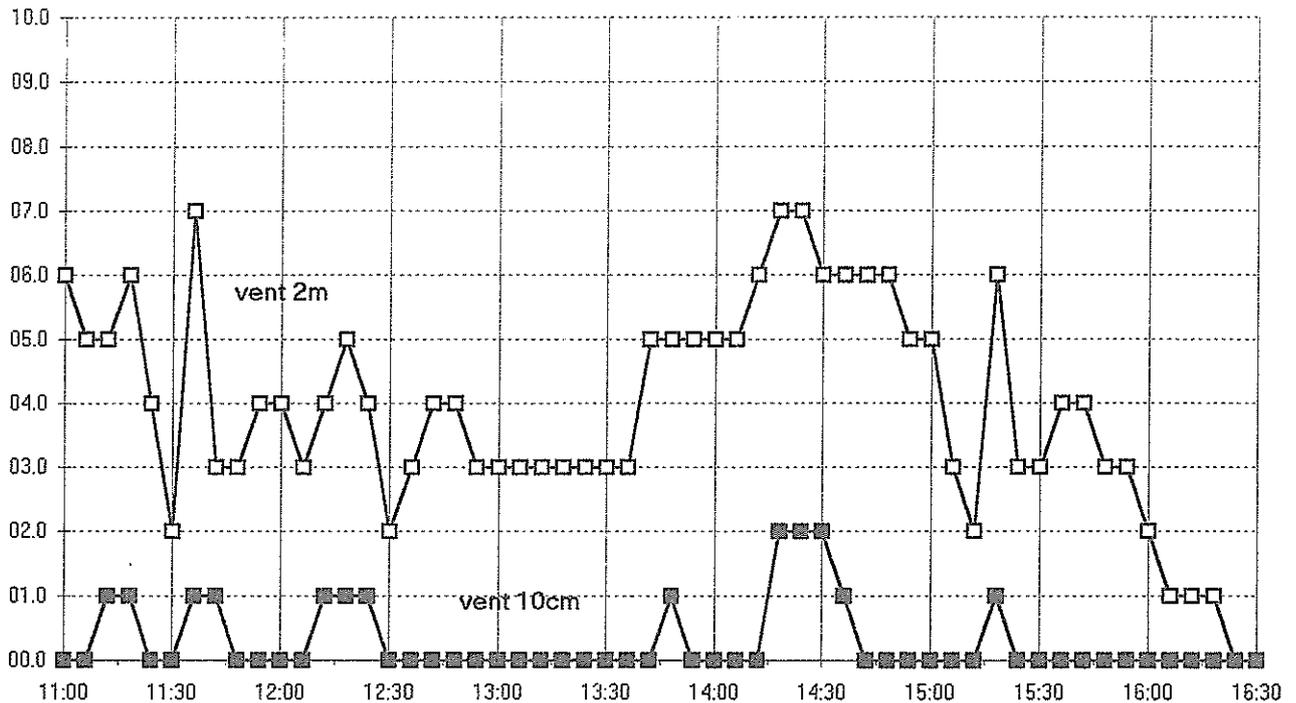
Graphique n°4: température (en °C) à + 10 cm au dessus du sol le 9 octobre 1995 (O. Cantat, P.O. Cochard).

La température sous abri (graphique n°5) nous a permis de prouver, grâce à l'utilisation d'un poste normalisé, que l'originalité microclimatique de ce type de milieu est surtout valable pour le sol et les premiers centimètres d'air au dessus. En effet, les écarts même s'ils sont de nouveau en faveur du site de Ménil-Hubert, sont faibles. Ils atteignent toutefois 2°C jusqu'à 13 heures mais se réduisent par la suite à quelques dixièmes de degré.



Graphique n°5 : température (en °C) sous abri le 9 octobre 1995 (O. Cantat, P.O. Cochard).

Enfin, les mesures anémométriques (graphique n°6) comparées à 10 centimètres au dessus du sol et à 2 mètres, permettent de mettre en évidence un ralentissement sensible des turbulences au niveau du sol grâce à sa rugosité (effet de frein de la végétation et de la roche). Le brassage plus faible dans les premiers centimètres a pour conséquence d'augmenter le gradient thermique vertical, car il permet l'établissement d'une couche microclimatique chaude en journée sous l'action du soleil.



Graphique n°6 : force du vent (en noeuds) le 9 octobre 1995 (O. Cantat, P.O. Cochard).

6 - Conclusion.

L'étude des conditions climatiques stationnelles de ce site nous permet désormais d'expliquer la présence du lézard vert dans des secteurs où, a priori, il ne pouvait être présent. Ainsi, les arguments évoqués par G.H. Parent et B. Le Garff concernant les facteurs déterminant la présence de cette espèce restent valables pour les limites principales, mais les stations isolées du lézard vert, éloignées de son aire générale de répartition, sont expliquées par les microclimats extrêmement chauds engendrés principalement par la pente, l'état de la végétation et donc des sols, qui laissent apparaître la roche. Ces microclimats se distinguent notamment entre les premiers centimètres au dessus du sol et les premiers centimètres dans le sol, justement là où vivent les lézards verts. Cette campagne de mesures démontre tout l'intérêt d'une approche à plusieurs échelles, l'échelle microclimatique étant celle qui permet le plus souvent d'expliquer les présences inattendues.

Par la même occasion, nous pouvons dès lors interroger sur les limites des mesures climatiques officielles fournies par Météo-France, lorsque celles-ci sont mises en avant pour expliquer des phénomènes biogéographiques. Si il est admis que les grandes zones climatiques tracées à l'échelle nationale sont capables d'expliquer les grands ensembles (par exemple la limite septentrionale du lézard vert en Europe correspond à peu près à l'isotherme

de 18°C en juillet), il est en revanche difficile de s'y fier complètement à une échelle plus fine.

Dans le cas du lézard vert, sa présence semblait inexplicable vers des secteurs comme Domfront ou Athis-de-l'Orne, au point que des Herpétologues ont parfois mis en doute ce type d'observations (par exemple les observations de lézards verts dans le Soissonnais), ne jurant que par les sacro-saintes cartes climatiques qui devaient être en parfaite concordance avec les aires de répartition. C'était méconnaître la nature des biotopes où l'espèce était observée, et l'ampleur des phénomènes microclimatiques s'y rencontrant.

L'analyse comparative des données du 9 octobre 1995 montre que les mesures enregistrées par une station météorologique (surface plane, gazonnée, ...) sont éloignées de la réalité de certains milieux. Elles ne correspondent en fait qu'au microclimat engendré par l'environnement de l'abri météo, qu n'est en aucun cas celui que ressent le citoyen dans la rue, l'agriculteur dans sa prairie ou le lézard sur son escarpement. Le climat d'une région est l'ensemble des microclimats qui la constitue. Quelle est donc alors la valeur des données climatiques officielles pour le département de l'Orne ?

Une seule campagne de mesures, effectuée dans des conditions climatiques favorables à la mise en valeur d'un microclimat très chaud dont on soupçonnait déjà l'existence, aura été suffisante. Deux autres campagnes de mesures ont été tentées au printemps, sur le même site et avec les mêmes procédés. Malheureusement les conditions climatiques très défavorables n'ont pas permis de mettre de nouveau en valeur les conditions stationnelles particulières (voir les résultats de la campagne de mesures en annexe n°7). Même si nous avons enregistré des phénomènes intéressants, le microclimat prend toute son ampleur pendant les périodes ensoleillées. Lors des deux campagnes printanières, le temps s'est couvert très rapidement à chaque fois. Mais le frais soleil matinal avait déjà permis à la roche d'emmagasiner un peu de chaleur, et nous avons constaté que celle-ci ne la restituait que lentement par temps couvert.

Afin de confirmer et surtout de quantifier l'originalité climatique de ces escarpements, il serait bon à l'avenir de mettre en place des campagnes de mesures permettant de connaître :

- La vitesse à laquelle s'échauffe et se refroidit le sol, la roche et l'air à 10 cm.
- Les températures maximales que sont capables d'atteindre ces trois milieux à différentes saisons.
- L'influence de ces anomalies thermiques sur l'évaporation et l'évapotranspiration.

Mais il existe de nombreux sites aux conditions stationnelles visiblement similaires (escarpements rocheux bien exposés), qui n'accueillent pas de lézards verts. Pour expliquer cette répartition si limitée, plusieurs escarpements rocheux constitués de roches de natures différentes pourraient bénéficier de mesures simultanées. Dans certains cas toutefois, il ne faut pas avoir recours forcément à d'autres analyses climatiques, mais plutôt se pencher sur les facteurs historiques de mise en place des populations.

* * * * *

TROISIEME PARTIE

**L'ORIGINE ET L'EVOLUTION DU LEZARD VERT DANS
L'ORNE.**

*"Pour progresser, il faudra toujours nous
souvenir que la distribution géographique de
tout être vivant est autant la résultante de ses
exigences écologiques actuelles que de son
histoire antérieure."*

F. Bourlière, 1984,
préface de l'Atlas des Mammifères sauvages de France.

CHAPITRE I

DATE ET MODALITE DE MISE EN PLACE DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS EN SUISSE NORMANDE.

Le remarquable travail de G.H. Parent (**G.H. Parent**, 1979 a ; 1979 b) nous sert ici de nouveau d'axe de réflexion. Dans son étude sur la répartition du lézard vert en Europe occidentale, il laisse une large place à l'interprétation des voies de migration. En effet, il apparaît clairement sur la carte n° 14 (page 35) des stations septentrionales d'Europe occidentale que le lézard vert est localisé dans des biotopes particuliers, le long de certains réseaux hydrographiques.

En l'occurrence, cette espèce «montre une dépendance particulière pour le bassin de la Seine d'une part et pour le bassin du Rhin d'autre part. Cette dépendance stricte permet de considérer légitimement ces deux fleuves comme les voies de migrations effectives utilisées par le lézard vert lors de son extension vers le Nord». G.H. Parent distingue deux voies de migrations divergentes issues d'un même territoire méridional : un courant migratoire qui a descendu la Loire et la Seine, un autre qui a gagné le Haut-Rhin en remontant par les deux versants du Jura. «Pour la Normandie, la colonisation est assurée à travers le Plateau central».

I - L'AGE DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS.

«La migration du lézard vert n'a pu se réaliser que dans un décor non ou peu boisé, étant donné que les forêts constituent un obstacle à la migration de ce lézard. Sa résistance à des hivers relativement froids, sa xérophilie marquée et la nécessité d'un décor non boisé sont parfaitement compatibles avec l'idée que l'essaimage remonte au Pré-boréal et au Boréal (de 8500 à 7000 B.P.)» (**G.H. Parent**, 1979 a). Lors de l'optimum thermique de l'Atlantique, le climat était chaud, mais aussi humide, et donc la forêt recouvrait la région. L'essaimage n'a donc pu se produire à cette période, ce qui est confirmé par la présence du lézard vert dans les îles de Chausey, Jersey et Guernesey. Ces sites n'étaient pas encore des îles lors du Pré-boréal et du Boréal.

En conséquence, «la période Atlantique ne serait donc pas responsable de l'essaimage du lézard vert mais du cantonnement de son aire dans les stations les plus xérothermiques qui constituent de véritables «territoires-refuges»». **Les stations de Suisse Normande représentent donc des populations relictuelles d'âge Ante-Atlantique, et l'espèce devrait être protégée d'urgence dans ces biotopes.**

Cette mesure d'urgence, pour l'instant préventive, s'explique par la valeur patrimoniale de la présence du lézard vert en Suisse Normande, car elle est la conséquence d'une migration qui ne pourrait plus se produire actuellement. D'autre part, cette présence est rendue possible par l'originalité des biotopes qui offrent des conditions climatiques

stationnelles compensant les déficiences du climat régional. Les populations étant isolées de l'aire principale, elles sont donc très vulnérables et la perte de ne serait-ce qu'une seule d'entre elles sera par conséquent irrémédiable.

Il faudra donc veiller, dans un proche avenir, à ce que des mesures soient proposées pour prévenir d'éventuelles «mises en valeur» des stations à lézards verts, qu'elles soient à caractère touristique (site d'escalade, ouverture de chemin V.T.T. ou de «motos vertes», ...) ou privé (plantations de résineux, ouvertures de carrières,...).

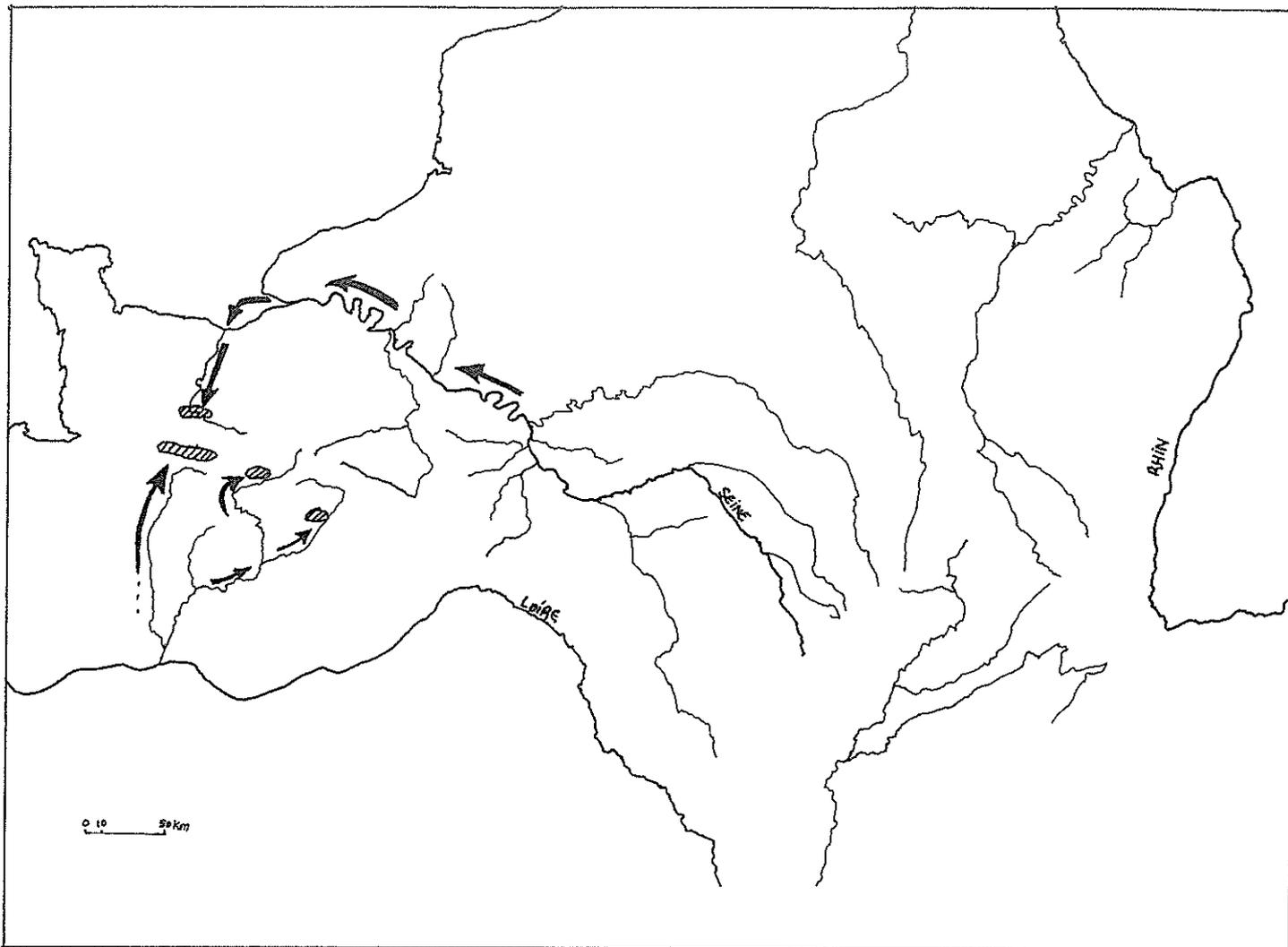
II - HYPOTHESES SUR LEUR ORIGINE.

Partant de ces constatations, il semblait intéressant d'essayer de formuler des hypothèses sur les modalités d'essaimage dans l'Orne. En effet dans les lignes précédentes, nous avons vu que les essaimages se seraient produits par deux voies de migrations : le Rhin d'une part et la Loire et la Seine d'autre part. Toutefois G.H. Parent précise que pour la Normandie, la colonisation est assurée à travers le Plateau central, c'est à dire à partir de la Loire. S'il est vrai que les stations signalées par l'Abbé Letacq étaient **toutes** situées sur le bassin versant de la Loire, les stations connues aujourd'hui en Suisse Normande regardent vers la Manche.

Nous pouvons alors proposer deux théories concernant le peuplement des escarpements de Suisse Normande.

- L'essaimage descendant la Loire puis remontant les versants de rivières telles que la Sarthe, l'Huisne ou la Varenne, a continué sa progression au delà de la ligne de partage des eaux, et a rejoint ainsi l'Orne et la Rouvre. Dans ce cas, il faut admettre que l'essaimage du lézard vert s'est produit pour ce secteur en nappe, ce qui s'oppose à la théorie de G.H. Parent.

- Appliquons strictement son argumentation. Nous sommes alors obligés de développer l'hypothèse suivante : le lézard vert a été présent sur les coteaux de la vallée de la Seine, beaucoup plus en aval qu'aujourd'hui. En effet la Seine continuait son cours dans ce qui est aujourd'hui une paléo-vallée sous-marine. Le niveau marin du Pré-Boréal et du Boréal n'était pas encore élevé, puisque les surfaces en glace couvraient une assez grande superficie du globe, en Amérique du Nord particulièrement, jusque vers -5800 B.P. G.H. Parent date l'isolement des reptiles vivant en Grande-Bretagne de la deuxième moitié du Boréal. D'ailleurs il précise lui-même, après avoir cité les stations des îles normandes et anglo-normandes, que **«l'absence actuelle en Grande-Bretagne et en Scandinavie méridionale ne démontre en rien le caractère prétendument récent de la migration, l'espèce ayant très bien pu être éliminée dans ces zones à climat trop atlantique ou trop froid»**. Autrement dit, si le lézard vert a pu à un moment atteindre la Grande-Bretagne (l'isolement de l'Angleterre date de la deuxième moitié du Boréal), via sans doute les fleuves côtiers (qui n'étaient donc que des rivières à l'époque) se jetant dans la paléo-Seine, il a aussi pu remonter l'Orne.



Légende :

-  foyer de présence du lézard vert dans l'Orne.
-  mouvements migratoires à l'origine de ces foyers.

Carte n° 23: origines des populations de lézards verts dans le département de l'Orne (P.O. Cochard).

Si cette hypothèse se révélait exacte, les populations de lézards verts du département de l'Orne seraient donc issues de deux axes d'essaimage radicalement différents : l'un par le Sud, via la Loire et ses affluents ; l'autre moins classique, par le Nord, via la paléo-Seine et ses affluents. Cette dernière hypothèse semble la plus probable d'après la démonstration de G.H. Parent qui prouve que la progression du lézard vert ne peut pas avoir eu lieu sous la forme d'un essaimage en nappe (qui serait nécessaire si on pense que toutes les populations sont issues du Bassin de la Loire) mais sous la forme d'une migration strictement inféodée aux vallées.

Une telle hypothèse apporte inévitablement des interrogations. L'Orne n'est pas le seul fleuve côtier qui se jetait anciennement dans la Seine, pourquoi n'y aurait-il pas des populations de ce type sur les versants bien exposés des autres vallées ? Cette question est facilement élucidable. Des vallées comme par exemple la Dives ou la Touques s'opposent à l'accueil et au maintien du lézard vert. En effet elles sont entaillées dans des roches sédimentaires tendres, qui de plus n'accueillent pas les biotopes nécessaires. En conséquence, les pentes ne sont pas assez fortes, la roche n'affleure pas et la végétation en place donne une ambiance bioclimatique néfaste. A cause des deux premiers facteurs, la végétation n'est pas

spécialement xérophile. Même en saison chaude et aride, elle reste verte dans le cas de prairies et de pelouses. Par la photosynthèse et l'évapotranspiration, la végétation contribue à amoindrir le réchauffement du sol et des micro-couches atmosphériques à sa proximité.

Par ailleurs, des vallées très similaires à celles de Suisse Normande (par exemple la vallée de la Vire), ne semblent pas héberger non plus le lézard vert. Mais, si des escarpements, une végétation identique (le genévrier est présent sur les escarpements de la Vire) et de bonnes expositions (les Roches de Ham) s'observent aussi, les conditions climatiques régionales sont alors trop contraignantes pour que les conditions stationnelles les contrebalancent. De plus il semble que ces escarpements soient trop isolés les uns des autres et d'une superficie restreinte.

Enfin, le problème le plus délicat à résoudre est peut-être l'absence apparente du lézard vert dans la plus grande partie de la Suisse Normande. En effet, de nombreux sites paraissent susceptibles de l'accueillir (photographie n°13). Les conditions climatiques régionales sont en plus accueillantes en se dirigeant en aval vers Clécy ou Thury-Harcourt. Aucune solution ne peut apparemment être proposée pour expliquer cette absence. De même, l'absence d'observation en amont de sa station de Rabodanges est difficilement explicable. Là aussi, il existe encore sur quelques kilomètres des sites susceptibles de l'accueillir. Il est sûr toutefois que des populations existantes ne sont pas à l'heure actuelle encore connues, le lézard vert étant un animal parfois très discret.



Photographie n°13 : Roches des Parcs (Le Veys, Calvados).
Imposant escarpement en rive droite de l'Orne. Biotope possible à lézards verts.

CHAPITRE II

L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS DEPUIS L'ABBE LETACQ : POURQUOI CE REcul ?

Plusieurs hypothèses vont venir ici argumenter cette partie. Connaissant les exigences du lézard vert, la première hypothèse qui vient à l'esprit pour expliquer sa raréfaction (cette espèce n'était déjà pas très fréquente au début du XXème siècle) serait celle d'un refroidissement du climat depuis 100 ans. Mais elle peut être rejetée rapidement. En effet les analyses actuelles montrent que le climat global en Europe occidentale ne s'est pas modifié de manière sensible en un siècle. Si modification il y a, elle est dans le bon sens pour les espèces thermophiles (ne parle-t-on pas de «réchauffement» ?).

Pourtant, nous pouvons remarquer que d'autres espèces en limite septentrionale de répartition dans l'Orne ont régressé voire disparu en un siècle. Ainsi, nous l'avons vu, les plantes *Potamogeton gramineus* et *Trapa natans* possèdent des aires fossiles. Mais dans ces deux cas, nous pouvons penser que ces disparitions sont dues à d'autres facteurs, tels la qualité des eaux (plantes aquatiques). Il faut donc rester très vigilant face à d'éventuelles conclusions climatiques hâtives. D'ailleurs, et ceci est valable pour le règne animal comme pour le règne végétal, rares sont les espèces, qui, étant il y a un siècle en limite de répartition, sont aujourd'hui plus étendues. Seules les espèces végétales et animales anthropophiles réussissent cette «performance».

D'autres arguments peuvent être évoqués parmi lesquels : la destruction directe des populations par captures répétées ou destructions ; l'urbanisation ; les biocides (pesticides mais aussi herbicides, qui entrent indirectement dans sa chaîne alimentaire), qui soit empoisonnent le lézard directement (à plus ou moins long terme, avec accumulation des substances toxiques), soit éliminent les proies du milieu. Mais, sauf pour le pénultième argument évoqué, qui ne peut d'ailleurs avoir des conséquences que sur des secteurs restreints, les autres peuvent être rejetés. En effet, les stations répertoriées par l'Abbé Letacq sont au sein de sites aujourd'hui encore préservés des traitements chimiques grâce à la vocation forestière de ces milieux. De même, il ne faut pas oublier que les biotopes du lézard vert sont difficilement accessibles, ce qui rend les captures difficiles (ce bel animal finit tristement sa vie dans un aquarium, comme le lézard vert captif qui était visible il y a quelques années, dans un bar près du Barrage de Rabodanges !). Il faut donc déjà avoir connaissance de son existence. Enfin, si quelques personnes peu scrupuleuses donnent de temps en temps un coup de bâton fatal au lézard vert, cette situation n'est pas nouvelle et elle est sans doute moins fréquente aujourd'hui.

La localisation souvent précise des stations de lézards verts connues par l'Abbé Letacq, ainsi que la localisation de celles connues actuellement (les stations considérées comme «naturelles» et non pas les anciennes carrières ou les voies ferrées), nous a permis de décrire le biotope de prédilection de cette espèce dans l'Orne. Ainsi nous avons vu qu'elle était particulièrement inféodée aux zones d'affleurements gréseux, là où la lande xérophile

trouve son optimum de développement. Justement, à la charnière du XIX^{ème} et au XX^{ème} siècle, l'époque où prospectait l'abbé Letacq, ces landes étaient particulièrement étendues.

Comment et à quelles périodes ces landes ont-elles évolué ? Les études de Gérard Houzard sont ici capitales. Deux articles, qui résument parfaitement l'historique de ces landes, m'ont particulièrement servi d'appui : «Consommation de bois, consommation d'espaces forestiers, conséquences. L'exemple des grosses forges de la Basse-Normandie armoricaine» (G. Houzard, 1983) et «Dégradation et restauration en Ecouves de 1666 à nos jours» (G. Houzard, 1986). Voici ce qu'il est important de retenir de ces deux articles pour suivre l'évolution des paysages végétaux en Andaine et Ecouves.

I - PHASE D'EXTENSION DU LEZARD VERT.

1 - Une surexploitation anarchique des forêts.

Les forêts d'Andaine et d'Ecouves ont subi dès le début du XVI^{ème} siècle et avec une pression sans cesse grandissante, une exploitation puis une surexploitation extrême, afin de fournir le charbon de bois nécessaire aux «14 forges installées aux rains des massifs royaux des Andaines et d'Ecouves». A la veille de la révolution de 1789, les forges des environs d'Andaine dévoraient approximativement 28000 cordes bois, celles d'Ecouves au moins 30000 cordes, soit un total de près de 60000 cordes par an (environ 171000 stères). Vers 1750, bois et forêts devaient livrer vraisemblablement près de 70000 cordes, soit plus de 200000 stères. En 1760, les établissements de Saint Cénerly-le-Gérei et de la Ferrière-Bochard cessèrent toute activité, faute de bois ! Les conséquences de telles demandes de matière première sur le type d'exploitation à mettre en oeuvre sont lourdes. En résumé, la plus grande partie des boisements sont traités en taillis à révolutions courtes, de plus en plus courtes au fur et à mesure que les périodes passent et que les demandes se font de plus en plus fréquentes (jusqu'à des périodes de moins de 10 ans !).

Sur ces sols acides et pauvres, les plantes héliophiles, thermophiles et xérophiiles prirent rapidement de l'ampleur. Ainsi dès 1780, une description précise des différents cantons d'Andaine «montre la pauvreté du couvert forestier, la qualité médiocre des peuplements et insiste sur la prolifération des bois blancs et l'invasion des Ericacées dans de nombreuses places vides». Le massif compte déjà 1230 arpents de landes et de «mollières» (zones hydromorphes). Au début du XIX^{ème} siècle, des textes rapportent l'état de délabrement des massifs royaux : «la rareté des bois qui croît de jour en jour doit fixer l'attention du gouvernement : il est de grands vides, bruyères et incultes...». En 1860, la situation va toujours s'empirant puisque la Forêt d'Ecouves compte alors seulement «400 hectares de vieux bois, 300 hectares de jeunes futaies d'environ 40 ans, 300 hectares de résineux ; le reste, c'est-à-dire les six-septièmes du massif, sont couverts de taillis de consistance variable, coupés de vides qui occupent la moitié de la surface». La phase de restauration débute en 1863, et sera achevée au XX^{ème} siècle.

2 - Conséquences sur la répartition du lézard vert.

La situation décrite ci-dessus est très favorable à l'extension du lézard vert. De plus celui-ci a bénéficié de la durée de cette situation (4 siècles). Les populations signalées par l'Abbé Letacq existaient sans doute avant la dégradation de la forêt, car dans certains secteurs où le grès fait saillie, il est impossible d'avoir un couvert continu. Les forges ont sans doute

été très bénéfiques pour le lézard vert. C'est sans doute ce qui explique par exemple les populations signalées par l'Abbé Letacq sur les versants nord d'Andaine et d'Ecouves. Il écrivait que ces populations étaient d'ailleurs toujours en communication avec l'autre versant, par l'intermédiaire de vallées.

En plus des effets directs de l'extension des landes, à savoir une luminosité plus intense et plus longue et un appauvrissement des sols contrariant fortement un retour du boisement, nous pouvons nous interroger sur **les inévitables modifications macroclimatiques engendrées par de tels bouleversements**. En effet, la forêt entretient une ambiance bioclimatique précise en relation avec son climax. L'hygrométrie y est notamment plus élevée, ceci pour plusieurs raisons. L'ombre des arbres garde une température moins importante et donc un sol plus humide. Ces arbres consomment de l'énergie par évapotranspiration. L'eau météorique ne touchant pas immédiatement le sol, l'écoulement est ralenti et différé, et il n'y a donc qu'une très faible érosion des sols. La circulation atmosphérique dans les premiers mètres est perturbée par la rugosité ce qui a pour conséquence un amoindrissement sensible du vent, qui n'assèche donc pas les sols. Enfin, les précipitations elles-mêmes sont plus importantes en quantité (nous avons affaire ici à deux grands massifs forestiers, qui plus est sur des hauteurs).

La disparition des forêts a eu pour conséquence inéluctable l'augmentation du déficit hydrique, notamment en période végétative (d'avril à septembre), même si celui-ci ne peut-être quantifiable aujourd'hui. Les surfaces ensoleillées ont aussi fortement augmenté. Le lézard vert, qui devait être cantonné dans des stations très isolées avant le XVIème siècle, s'est vu offrir une superficie de biotopes sans cesse grandissante, avec des conditions stationnelles d'excellente qualité. Les populations ont donc pu largement s'étendre, et, lorsque les Naturalistes ont dressé leurs catalogues et inventaires à la fin du XIXème siècle et tout début du XXème siècle, c'était probablement au moment du maximum d'extension de l'espèce.

II- LE DECLIN DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS.

1 - Des mutations économiques fatales aux landes... et au lézard vert.

L'extinction des dernières forges à bois vers 1840, et surtout la nouvelle gestion des forêts à partir de 1863, vont en revanche avoir des conséquences désastreuses pour le lézard vert, ainsi que pour beaucoup d'autres espèces thermophiles ou héliophiles, animales et végétales, qui s'étaient installées à la faveur des déboisements répétés. La forêt est réapparue, avec ses essences classiques que sont le hêtre et le chêne, et son ambiance bioclimatique (photographie n°14). Mais la grande nouveauté est l'apparition des résineux. Dès 1863, les forestiers défrichent les landes, puis sèment ou plantent des pins. **Aujourd'hui, dans les forêts d'Andaine et d'Ecouves, sur près de la moitié de la surface, des résineux (français mais aussi exotiques) ont remplacé les feuillus indigènes.** D'après le mémoire de Maîtrise de Raymonde Poisson (**R. Poisson, 1973**), il y a en 1973 en Forêt d'Andaine (5437 ha) 2750 ha de résineux, dont 1000 plantés depuis 1945 (épicéa commun, épicéa de Sitka, sapin pectiné, douglas, sapin de Vancouver, pin Laricio de Corse, mélèze du Japon, tsuga de Mertens).



Photographie n°14 : lande résiduelle en voie de boisement semi-naturel.
(Betula verrucosa, Frangula alnus, mais aussi résineux du genre Pinus)
 - la Fosse-Arthour (commune de Rouellé) - (P.O. Cochard)

Ce phénomène n'est d'ailleurs pas unique : la raréfaction du lézard vert et de nombreuses espèces de reptiles en Forêt de Fontainebleau trouve la même explication. Ainsi le texte de Robert Doré (R. Doré, 1983), est édifiant, et résume bien en quelques lignes la situation dramatique :

«Le lézard des murailles et le lézard vert sont dans tous les rochers de la Forêt de Fontainebleau, mais ils sont bien moins nombreux qu'autrefois, le premier surtout sans doute par suite de la raréfaction des arthropodes (insecticides),» (Note : argument très discutable ?) «et aussi, et peut-être surtout, à cause de l'enrésinement qui est le fléau des rochers et des landes de bruyères. Les pins sylvestres et maritimes, importés au siècle dernier (...), sont en train de détruire, lentement mais sûrement, l'écosystème des zones siliceuses supprimant radicalement le biotope des reptiles terrestres. Pour le Naturaliste, c'est une catastrophe, plus grave encore que l'autoroute du sud, ce qui n'est pas peu dire.»

Les résineux ont touché de plein fouet les biotopes du lézard vert. En effet ceux-ci ont été implantés en priorité sur les sols les plus pauvres : les landes à bruyères car il s'agit du seul moyen de valoriser de tels sites. Ainsi G. Houzard, après avoir consulté les plans d'arpentage dressés à la fin du XVIIIème siècle conclut : «dans de nombreux cas, les pinèdes actuelles ont remplacé des «terres vagues» et «des bruyères». Nous considérons donc que les sols les plus évolués d'Ecouvès et des Andaines - les plus fragiles et les plus pauvres - ont d'abord porté des Ericacées, puis des espèces résineuses frugales, introduites pour mettre en valeur des formations dégradées».

2 - Une disparition progressive.



Photographie n°15 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny),
disparition complète de la lande sous l'envahissement des pins (P.O. Cochard).

Comment les résineux font-ils disparaître le lézard vert ? Plusieurs phénomènes se conjuguent. Prenons une lande à callune et à bruyère cendrée où vit le lézard vert. Des résineux, par exemple des pins sylvestres, sont introduits (semés ou plantés), car ils représentent le seul moyen de «mise en valeur économique» des landes. Il va s'écouler plusieurs décennies avant que les conséquences deviennent sensibles et irréversibles. Les arbres grandissent lentement et commencent à faire de l'ombre. Déjà cette ombre va déranger le lézard vert, mais il trouve encore des plages ensoleillées pour pondre. Ensuite l'ombre va éliminer les Ericacées (voir photographie n°15), essentiellement la bruyère cendrée et la callune. Ce phénomène se conjugue d'ailleurs à l'imposante litière d'aiguilles qui commence à se mettre en place et qui compromet les germinations. Ces arbrisseaux servaient de refuge au lézard, qui se retrouve alors à la merci des prédateurs. Et si un rocher peut encore servir d'abri, la disparition de la lande entraîne avec elle la disparition des insectes herbivores spécialisés. Le lézard vert n'a «plus rien à se mettre sous la dent», ne peut plus se reproduire et n'a plus d'abri.

Voici sans doute le scénario qui s'est reproduit de nombreuses fois au cours du XXème siècle dans la région. Aujourd'hui, les stations de lézards verts signalées par l'Abbé Letacq, par exemple dans les Gorges de Villiers, n'ont pas été retrouvées. Pourtant il existe encore, et sans doute plus qu'on ne le soupçonne, dans les secteurs les plus rocheux et les plus inexploitable des landes bien exposées. Mais elles sont si morcelées et si petites que si le lézard vert y subsiste encore, son avenir est bien sombre. **En conséquence, des mesures de conservation de l'espèce dans ces sites nécessiterait un déboisement éventuel et surtout une destruction systématique des résineux.** Par exemple la population de Perrou, très isolée à l'heure actuelle, ne pourra être conservée qu'à ce prix.

CONCLUSION GENERALE.

Comme tout ouvrage naturaliste et géographique, ce travail est loin d'être définitif. Il ne représente qu'un état des lieux à un instant donné en fonction des données disponibles. Les connaissances et hypothèses actuelles seront susceptibles d'évoluer, mais ne devraient pas être remises en cause dans leurs grandes lignes. Elles seront en revanche appelées à être affinées.

Les stations de lézards verts connues augmentent régulièrement en Basse-Normandie, en raison notamment de la mise en oeuvre d'un Atlas Régional des Amphibiens et Reptiles, qui motive les recherches. Ainsi, alors que ce mémoire est pratiquement achevé, trois stations de lézards verts inconnues auparavant viennent d'être découvertes. Ces données sont de première importance, car ce sont les trois seules observations authentiques confirmées (P.O. Cochard, 01/09/96 ; O. Hesnard, 11/09/96) pour la Suisse Normande dans le Calvados. Bien sûr, ces découvertes de «dernière minute» ne remettent pas en cause les arguments avancés et même les confirment agréablement, puisqu'elles sont en concordance avec les milieux décrits comme susceptibles d'accueillir le lézard vert.

Tout au long de ce mémoire, nous nous sommes efforcés de déterminer quels étaient les facteurs favorables et défavorables au lézard vert. Après une localisation précise de l'ensemble des stations de lézards verts, une première étape consistait à décrire leurs biotopes. Ces milieux sont tous très similaires, caractérisés par une formation de type xérophytique, sur des roches souvent affleurantes et siliceuses. Les sols sont maigres et la pente forte. Quant à l'exposition, elle est toujours méridionale.

La présente étude nous a amené à dégager les facteurs déterminant la répartition du lézard vert dans l'Orne. Les facteurs climatiques régionaux sont parfois difficiles à interpréter, car ils ne correspondent pas de manière précise à l'aire de répartition de ce lézard. Seuls les secteurs les plus humides et les plus frais du département se calquent bien sur les zones où il est absent.

La mise en évidence, par l'approche macroclimatique, de deux ensembles de populations de lézards verts, distincts par des conditions climatiques sensiblement différentes, est un des éléments essentiels de ce mémoire. C'est finalement l'analyse de l'indice d'aridité de De Martonne qui a révélé pleinement ce phénomène, qui commençait à être évoqué dès l'analyse des précipitations. La réalisation d'un graphique ombro-thermique a permis de le visualiser. En effet, l'ensemble de populations vivant dans les secteurs du Massif d'Andaine (postes de Domfront et Bagnoles-de-l'Orne) et en Suisse Normande (poste d'Athis-de-l'Orne) subit des conditions climatiques néfastes, alors que l'ensemble vivant dans les secteurs d'Alençon et de Préaux-du-Perche bénéficie a priori d'un climat favorable.

L'existence de facteurs microclimatiques suffisamment influents pour permettre la survie du lézard vert était soupçonnée depuis longtemps. L'approche macroclimatique nous a fait pressentir, par la distinction des deux ensembles précédents, sur quels sites ces facteurs seraient déterminants. Une fois cette localisation opérée, une campagne de mesures appliquée

aux escarpements de Suisse Normande nous a permis de saisir les conditions stationnelles susceptibles de compenser un déficit climatique régional. Ces phénomènes sont engendrés par des milieux ouverts particuliers : les escarpements.

La campagne de mesures mise en place est bien sûr beaucoup trop courte dans le temps. Cette méthode mérite d'être développée et appliquée à différents types de milieux, de manière à effectuer des mesures comparatives. Celles-ci pourront peut-être nous faire comprendre l'absence, à première vue incompréhensible, du lézard vert dans beaucoup de sites de Suisse Normande (les prospections pour essayer de le trouver sont loin d'être terminées. D'ailleurs, le seront-elles un jour ?).

Il est ainsi envisageable, grâce à la performance des appareillages actuels, d'installer une batterie d'instruments enregistreurs sur le site rocheux de Ménil-Hubert/Orme, afin de mieux connaître et de quantifier l'originalité microclimatique de ces biotopes. Dans le détail, un thermocollecteur enregistrant la température dans le sol, un autre la température de la roche affleurante et un troisième mesurant la température des basses couches (à 10 cm du sol) seraient les bienvenus. Cette installation devrait recueillir des données sur une période importante, une année complète au minimum. Un pluviographe serait aussi souhaitable pour vérifier si effectivement le lézard vert se maintient, comme nous le pensons, avec des précipitations annuelles supérieures de beaucoup à 800 mm ; de telles quantités étant a priori incompatibles avec la survie de ce reptile.

L'approche climatique stationnelle développée dans ce mémoire étant entièrement nouvelle pour la faune régionale, elle méritera sûrement des corrections. Mais nous pouvons imaginer qu'elle sera applicable pour beaucoup d'espèces dont la répartition est en limite. Dans le cas présent, il s'agit d'une espèce thermoxérophile, mais la même démarche sera applicable par exemple pour des animaux exigeant des climats froids de type «basses montagnes» ou des animaux ombrophiles.

Parallèlement à cette approche climatique, une approche comparative entre des aires de répartition identiques s'imposerait aussi. Ceci pourrait permettre d'identifier des districts biogéographiques précis, et un travail de synthèse mériterait d'être entrepris en ce sens. Ainsi pour le lézard vert, nous avons pu nous apercevoir que sa répartition se calquait sur celle de certaines espèces végétales aux affinités écologiques similaires.

Le lézard vert, par sa très faible occupation actuelle (21 communes) mais aussi ancienne de l'espace ornaï (comme de l'espace bas-normand), nous montre clairement qu'il atteint dans l'Orne sa limite septentrionale de répartition. Cette limite n'est pas régulière, à la fois dans le temps, puisque beaucoup de populations de lézard vert dans les parties méridionales se sont éteintes au XXème siècle, mais aussi dans l'espace, avec les populations de Suisse Normande. Ceci nous montre en conséquence que le lézard vert est une espèce à aire disjointe.

Il semble aussi que le lézard vert ait manifesté au cours du XXème siècle des apparitions et des extensions spectaculaires en profitant des modifications anthropogènes des milieux. Les exemples de voies ferrées représentant un biotope très favorable sont nombreux autour d'Alençon. De même, les talus herbeux des routes à proximité ne sont pas négligés non plus par cette espèce. Malgré cette limite de répartition qui est un handicap, le lézard vert affiche donc une certaine souplesse écologique et peut être considéré parfois comme une espèce anthropocline.

Toutefois, les activités humaines peuvent être aussi très néfastes au lézard vert et sont la cause de sa quasi-disparition dans les massifs d'Ecouves et d'Andaine, où les reboisements du XXème siècle ont fait disparaître la plupart des milieux favorables. Ces boisements sont souvent un retour à la normale d'un état qui avait été créé par l'homme en plusieurs siècles. Il est probable que le lézard vert ait profité de ce déséquilibre pour manifester là aussi des extensions.

Cependant pour qu'il y ait extension, il doit exister au départ de petites populations localisées servant de foyers de dispersion quand les conditions deviennent plus favorables. Ces populations devaient, selon toute vraisemblance, être circonscrites aux milieux les plus rocheux et qui, naturellement, ne pouvaient que difficilement se boiser. Or, les reboisements ont été tels au XXème siècle que même ces populations ne semblent plus exister. L'enrésinement de ces landes rocheuses, notamment en pins, ne laisse aucune chance de survie aux espèces thermoxérophiles. Dans ces conditions, l'espoir de retrouver beaucoup de populations anciennement signalées est faible.

Les travaux de G.H. Parent sur l'Europe occidentale tendraient à prouver que les populations de lézards verts du département de l'Orne ne sont pas toutes originaires du bassin versant de la Loire. Il semble bien en effet que les lézards verts de Suisse Normande soient des descendants des populations (encore existantes) de la vallée de la Seine. Par d'anciens essaimages le long des escarpements de la paléo-vallée de la Seine, ces populations seraient donc parvenues jusqu'en Suisse Normande et seraient alors confinées dans cette région depuis la remontée du niveau marin.

Beaucoup de Reptiles et d'Amphibiens ont des répartitions en limite dans l'Orne et en Normandie. La cartographie de ces espèces par le Groupe d'Etude des Amphibiens et Reptiles de Normandie a été mise en place depuis peu. A son terme, ce travail devrait faire l'objet d'une synthèse biogéographique sous forme d'un atlas, afin de cerner pour chaque espèce le ou les facteurs limitant leur répartition.

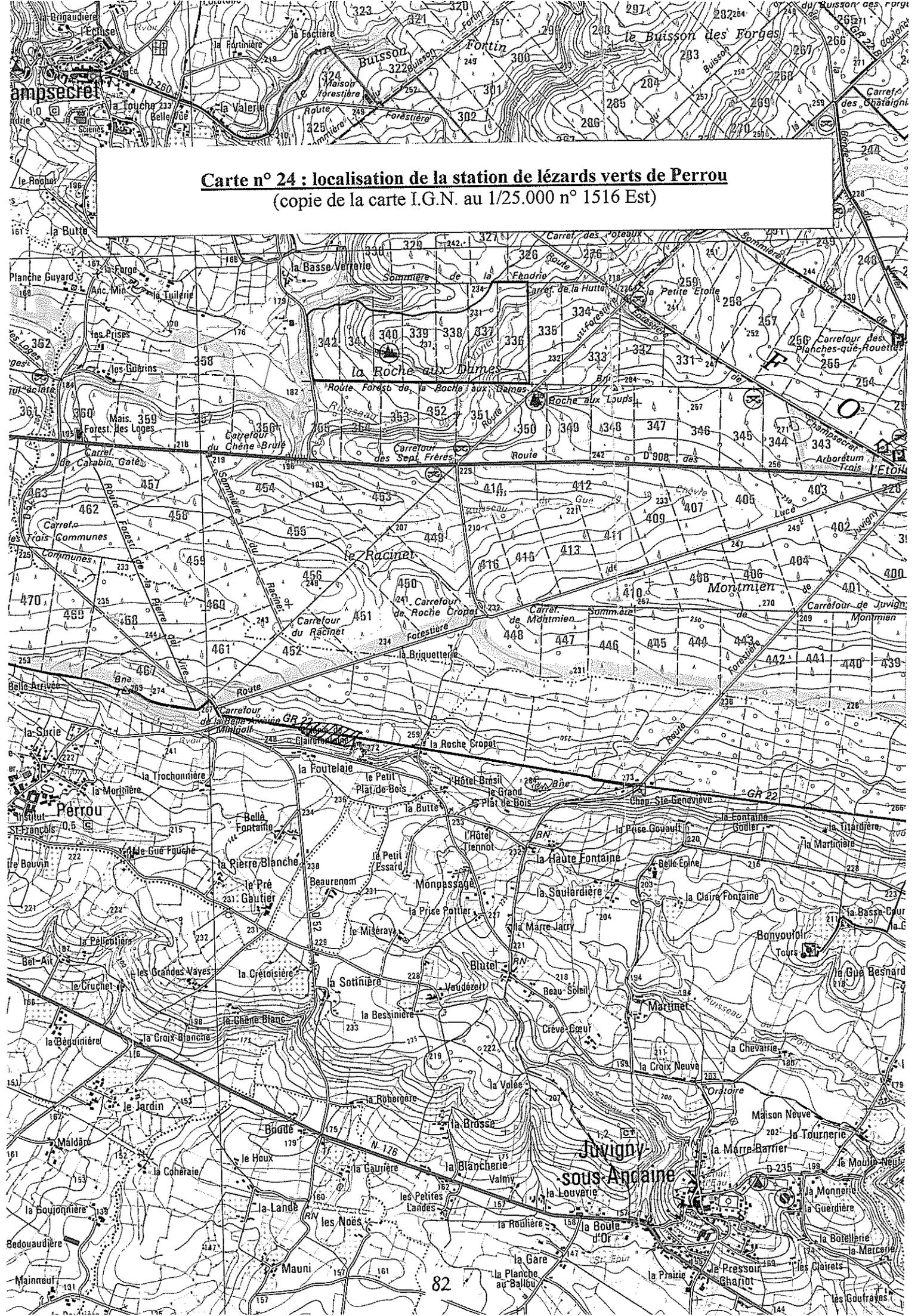
* * * * *

Documents annexes

Annexe n°1 :

**CARTES DE LOCALISATION DES POPULATIONS DE LEZARDS
VERTS EN FORÊT D'ANDAINE ET EN SUISSE NORMANDE.**

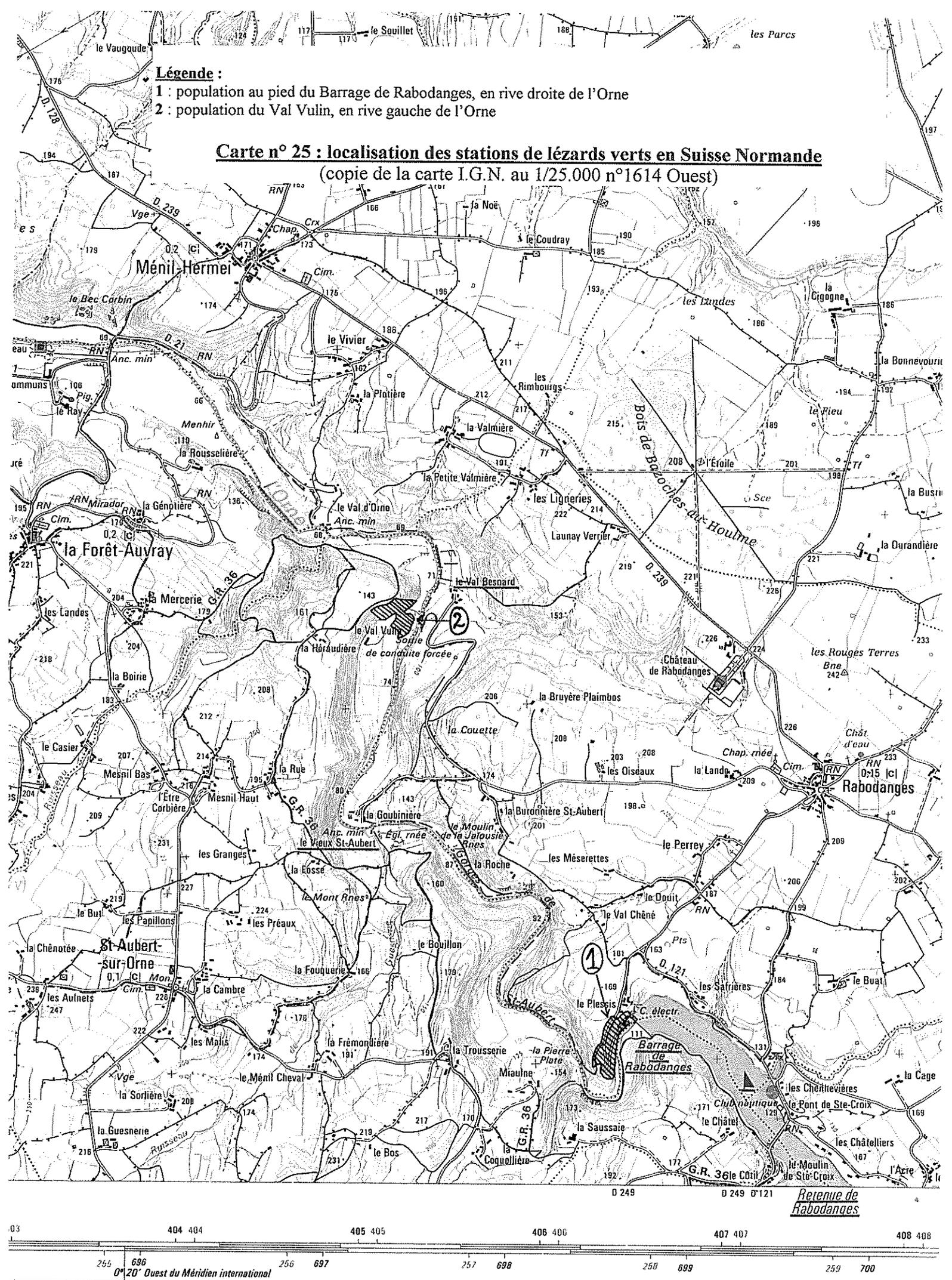
Carte n° 24 : localisation de la station de lézards verts de Perrou
(copie de la carte I.G.N. au 1/25.000 n° 1516 Est)



Légende :

- 1 : population au pied du Barrage de Rabodanges, en rive droite de l'Orne
- 2 : population du Val Vulin, en rive gauche de l'Orne

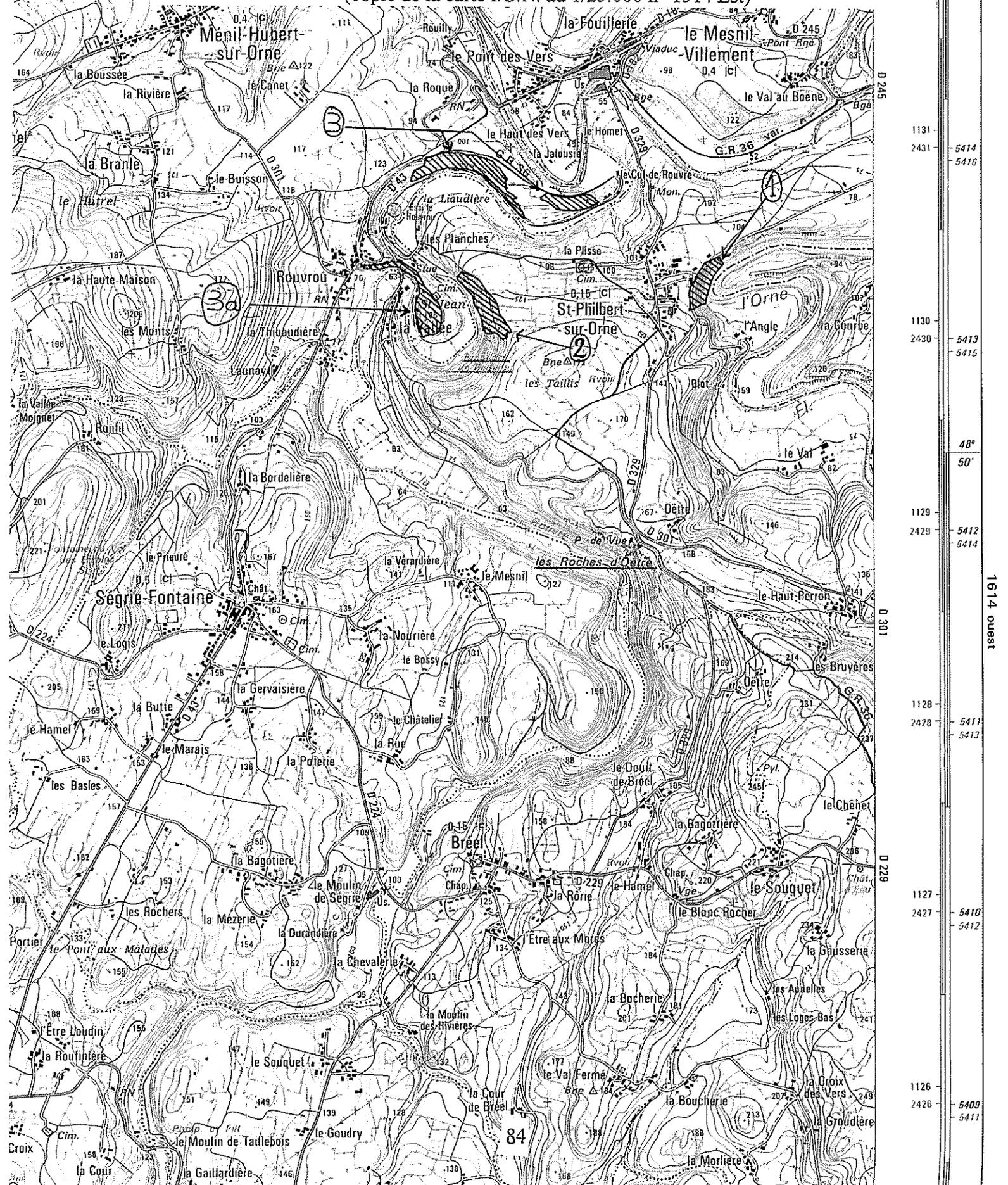
Carte n° 25 : localisation des stations de lézards verts en Suisse Normande
(copie de la carte I.G.N. au 1/25.000 n°1614 Ouest)



Légende :

- 1 : population de St-Philbert/Orne, en rive gauche de l'Orne
- 2 : population du Méandre de Rouvrou, en rive droite de la Rouvre
- 3 : populations de Ménil-Hubert/Orne en rive gauche de la Rouvre (3 : la Liaudière ; 3a : St-Jean)

Carte n° 26 : localisation des stations de lézards verts en Suisse Normande
(copie de la carte I.G.N. au 1/25 000 n° 1514 Est)



5415
5417

1131
2431
5414
5416

1130
2430
5413
5415

48°
50'

1129
2429
5412
5414

1128
2428
5411
5413

1127
2427
5410
5412

1126
2426
5409
5411

1614 ouest

Annexe n°2 :

A PROPOS DES ALPES MANCELLES...

Le lézard vert est aussi connu dans un autre secteur en frontière de l'Orne dont le nom fleure bon aussi le dépaysement : les Alpes Mancelles (dans l'Orne, cette zone couvre uniquement la commune de Saint Céneri-le-Gerei et dans une moindre mesure celle de la Ferrière-Bochard). Les similitudes entre les Alpes Mancelles et la Suisse Normande ne sont pas seulement d'ordre toponymique ou paysagères. Les roches en place, l'encaissement et la végétation silicicole, thermoxérophile et souvent rabougrie, rapprochent ces deux régions, tout comme le lézard vert.

Mais le lézard vert est beaucoup moins dépendant de facteurs stationnels dans les Alpes Mancelles qu'en Suisse Normande, car la situation des Alpes Mancelles est plus méridionale. Elles subissent ainsi les influences météorologiques de la région des Pays-de-Loire (Mayenne et surtout Sarthe). De ce fait, les conditions climatiques sont déjà assez favorables à la présence du lézard vert. En conséquence, les populations du lézard vert en Suisse Normande auront plus d'importance pour la présente étude que celles des Alpes Mancelles afin de comprendre les facteurs déterminant sa présence dans un environnement climatique a priori défavorable.

Annexe n°3

INVENTAIRE BOTANIQUE (MAI 1996) SUR LE SITE DE LA LIAUDIERE (MENIL-HUBERT/ORNE)

Remarque : les espèces les plus fréquentes et les plus représentatives sont soulignées.

A - Saulaie - Aulnaie (alliance Alnion-glutinosae)

Alliaria petiolata, Allium ursinum, Alnus Glutinosa, *Anemona sylvestris*, *Athirium filix-foemina*, *Conopodium majus*, *Euphorbia amygdaloïdes*, *Ficaria ranunculoïdes*, Filipendula ulmaria, *Glechoma hederacea*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Oxalis acetosella*, Phalaris arundinacea, *Ruscus aculeatus*, Salix alba, *Silene dioica*, Stellaria holostea

B - Chênaie - Hêtraie acidiphile (alliance Asperulo-Fagion)

Dryopteris filix-mas, Endimion non-scriptans, Fagus sylvatica, Hedera helix, *Ilex aquifolium*, Lonicera periclymenum, Polygonatum multiflorum, Polypodium vulgare sl., *Pteridium aquilinum*, Quercus sessiliflora, Stellaria holostea, Teucrium scorodonia

C - Chênaie sessiliflore oligotrophe (alliance Quercion Robori-Petreae)

1) au sens strict

Corydalis claviculata, *Dicranum scoparium*, *Digitalis purpurea*, Endimion non-scriptans, Lonicera periclymenum, Polytrichum formosum, Quercus sessiliflora, Rubus sp., Teucrium scorodonia

2) dégradée (stade intermédiaire avec la lande)

Calluna vulgaris, *Cladonia sp.*, Corydalis claviculata, Cytisus scoparius, *Erica cinerea*, *Endimion non-scriptans*, *Hieracium pilosella*, *Orobanche rapum-genistae*, Quercus sessiliflora (individus de petite taille), Rubus sp., Teucrium scorodonia

D - Bruyères sèches sur escarpements siliceux (alliance Ulici-Ericion cinerea)

1) forme «classique» des escarpements rocheux

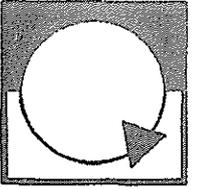
Calluna vulgaris, Cytisus scoparius, Endimion non-scriptans, Erica cinerea, Cladonia sp., *Hieracium peleterianum*, Hypericum linariifolium, Juniperus communis, *Orobanche rapum-genistae*, Polytrichum juniperinum, Polytrichum piliferum, Rhacomitrium lanuginosum, *Teesdalia nudicaulis*, Teucrium scorodonia, Ulex europaeus, Umbilicus pendulinus

2) lande arborée climacique (Se caractérise par un boisement dense de genévriers parfois très imposants)

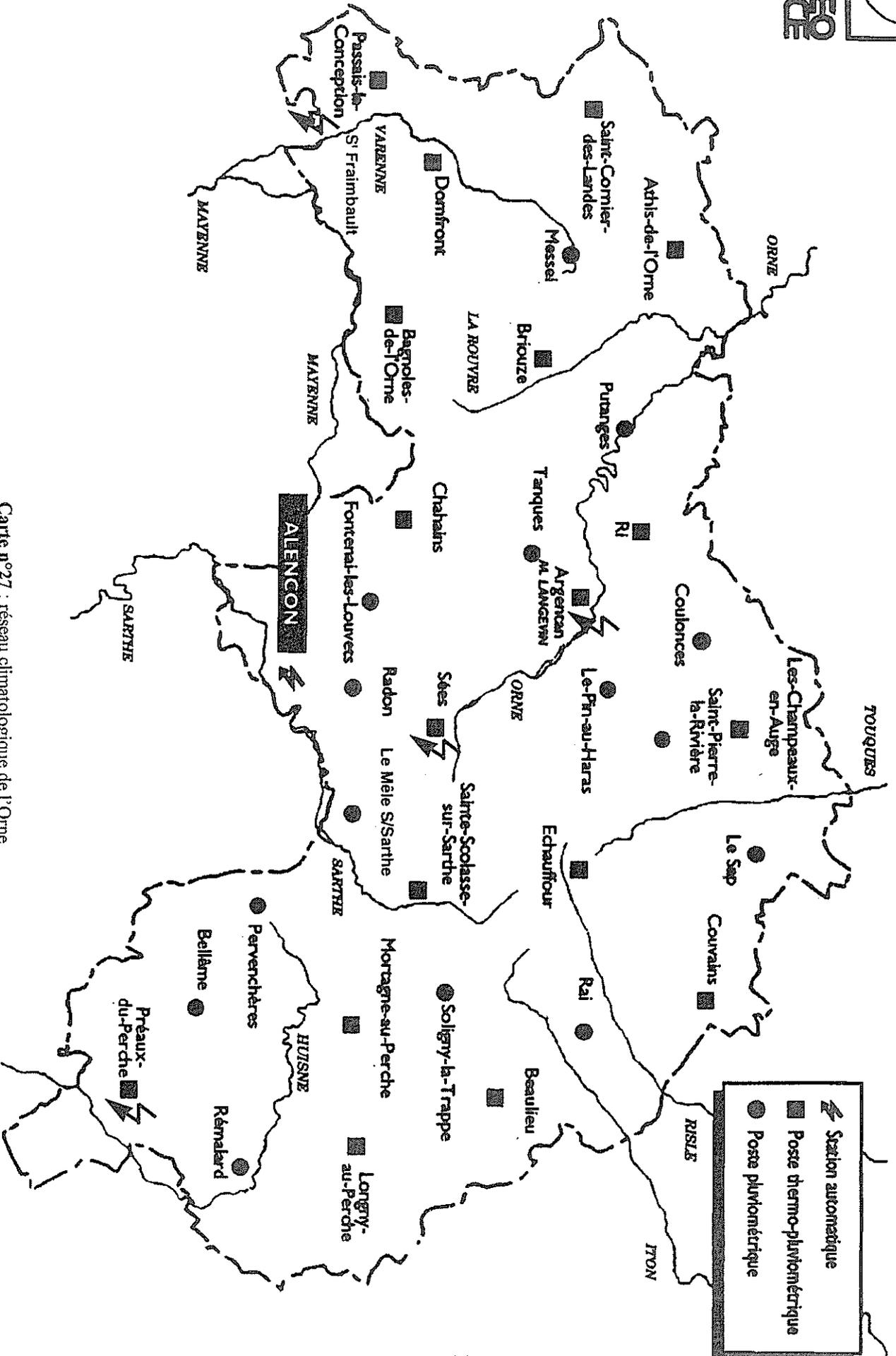
Calluna vulgaris, Corydalis claviculata, Erica cinerea, Hypericum linariifolium, Juniperus communis, Ulex europaeus

Annexe n°4 :

CARTE DU RESEAU CLIMATOLOGIQUE DE L'ORNE.



MÉTÉO
FRANCE



Carte n°27 : réseau climatologique de l'Orne
(document Station Météorologique d'Alençon).

Annexe n°5 :

**RESULTAT DE L'INVENTAIRE ORTHOPTERIQUE EFFECTUE
LE 8 OCTOBRE 1995 SUR LE SITE D'ETUDE.**

Entre parenthèses, après chaque espèce, est précisé son degré de rareté, d'abord pour le site (CC : très commun. C : commun. AC : assez commun. AR : assez rare. R : rare. RR : très rare), puis pour la Normandie (notée N). Les espèces notées en gras et soulignées sont les espèces thermophiles et xérophiles, qui sont de très bons indicateurs de la richesse et de l'originalité de ce milieu. Les espèces notées [] sont celles qui n'ont pas été rencontrées sur le site même, mais dans des biotopes en périphérie immédiate.

[*Tettigonia viridissima* (1 chant entendu ; N : CC)]

Pholidoptera griseoptera (AR ; N : CC)

Metrioptera brachyptera (AR ; N : R)

Platycleis albopunctata (AC ; N : AR(R))

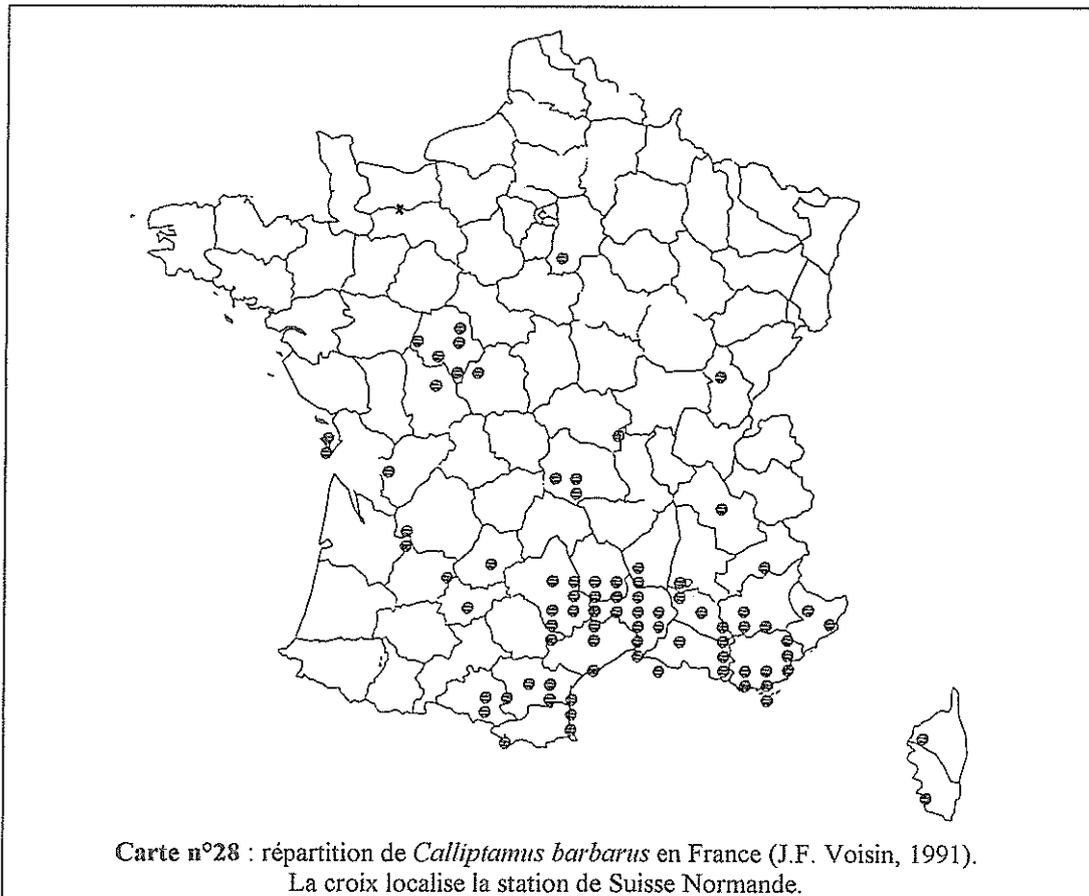
Platycleis tessellata (1 ind. obs. ; N : R(RR))

[*Nemobius sylvestris* (AR ; N : CC(C))]

Calliptamus barbarus (C ; N : inconnu jusqu'à présent en Normandie)

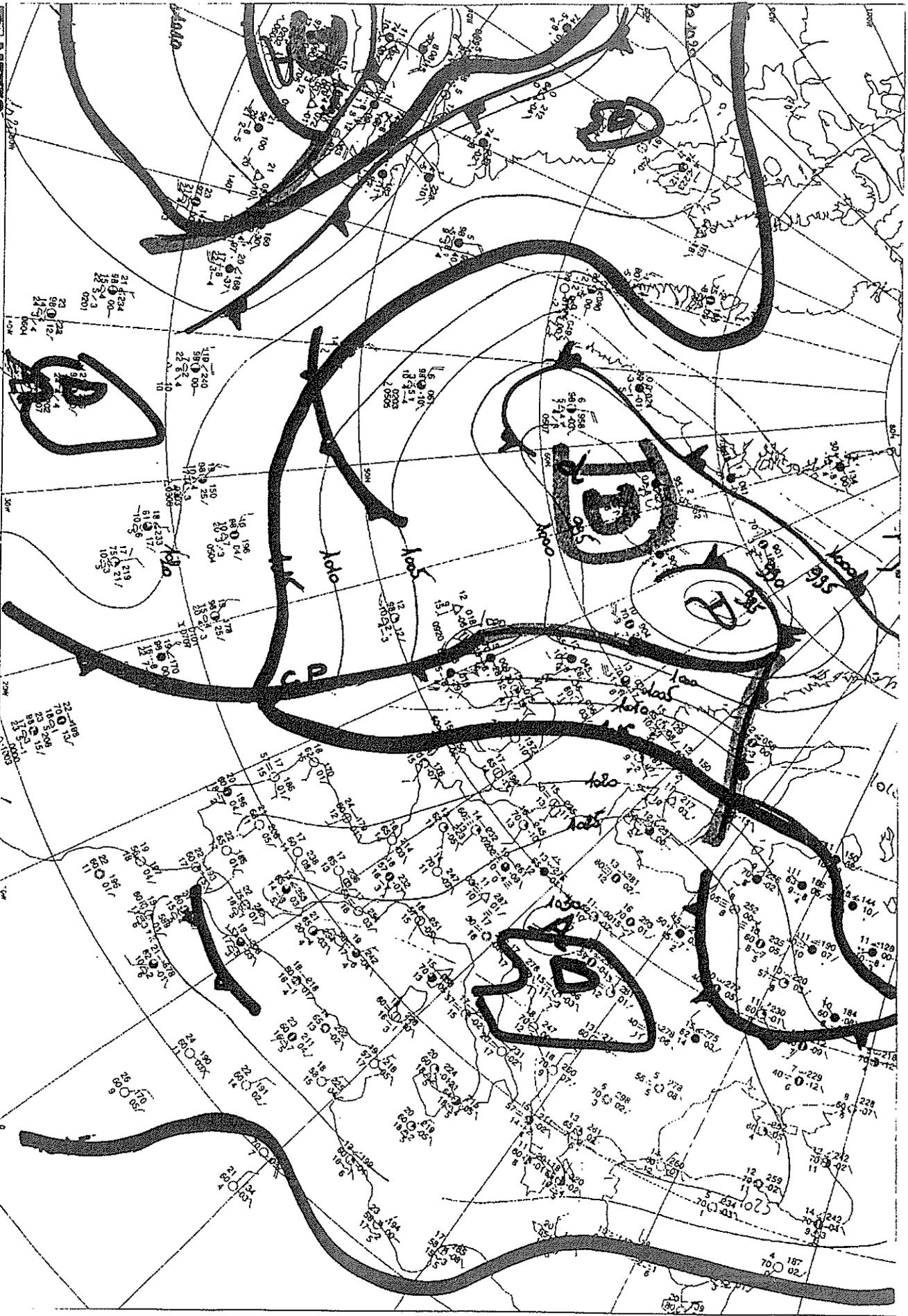
Chorthippus vagans (CC ; N : AR)

Chorthippus binotatus (CC ; N : AR(R))



Annexe n°6 :

CARTE METEOROLOGIQUE D'ANALYSE DE SURFACE



Carte n°29 : analyse en surface des conditions météorologique en Europe occidentale le 9 octobre 1995 .

Annexe n°7 :

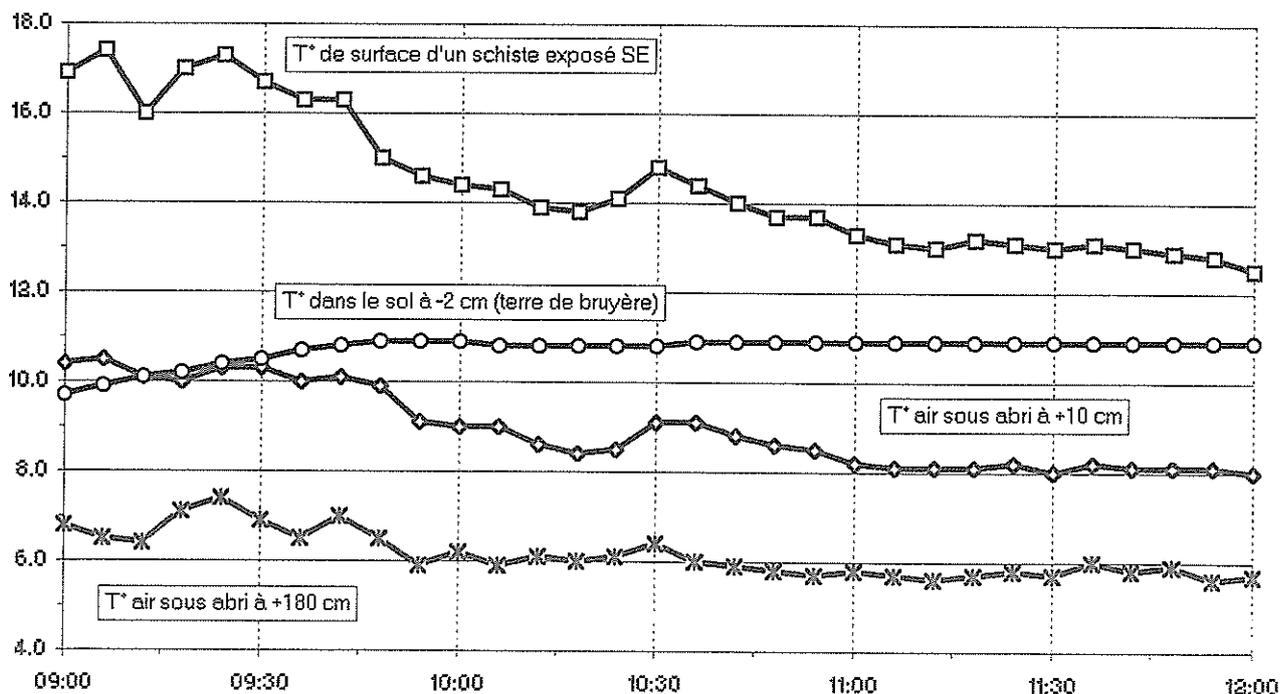
RESULTAT DE LA CAMPAGNE DE MESURES DU 5 AVRIL 1996

La campagne de mesures s'est déroulée par un vent léger de nord-est sous un plafond de stratus évoluant en matinée en strato-cumulus. Les températures sous abri ont à peine atteint 7°C.

Malgré ces conditions peu propices à notre démonstration, le graphique ci-dessous permet tout de même de distinguer la spécificité des escarpements rocheux. C'est une nouvelle fois au niveau du sol et des toutes premières couches atmosphériques que celle-ci se manifeste. Grâce à quelques éclaircies à notre arrivée, la température de la roche s'est différenciée rapidement des autres températures. Ainsi des écarts de plus de 10°C étaient déjà observés aux environs de 9h00.

L'arrivée d'un plafond nuageux, persistant jusqu'à la fin des mesures, a malheureusement avorté ce phénomène. Nous pouvons par contre constater qu'il existe un gradient thermique vertical remarquable par sa constance, mais beaucoup moins accentué que dans des conditions ensoleillées. Ce gradient s'explique par la capacité de certaines roches, notamment celles de couleur sombre comme c'est le cas sur ce site, à emmagasiner la chaleur. Ainsi près de 2 heures après la dernière apparition du soleil, la température de la roche était encore supérieure à 12°C alors que celle sous abri (à 180 cm) n'était que de 5,5°C.

Cette conservation de chaleur par la roche, lentement rediffusée, fait partie des facteurs permettant d'expliquer la présence du lézard vert dans des secteurs au climat défavorable à sa survie.



Graphique n°7 : récapitulatif des températures enregistrées le 5 avril 1996 à Ménil-Hubert/Orne.

LEXIQUE

Acidiphile : se dit d'un animal ou d'une plante qui aime les milieux acides ou qui est favorisé par ceux-ci.

Arpent : ancienne mesure de surface des Eaux et Forêts ; 5.107,2 m².

Biotope : ensemble des facteurs physico-chimiques caractérisant un écosystème ou une station.

B.P. : *Before Present*. Système de datation, pour la période Quaternaire, qui utilise 1950 comme date repère.

Climax : stade d'équilibre d'un écosystème (station, facteurs physiques, êtres vivants), relativement stable (du moins à l'échelle humaine), conditionné par les seuls facteurs climatiques et/ou édaphiques. Adj. Climacique.

Chorologie : étude de la répartition géographique des espèces et de son déterminisme.

Corde : ancienne mesure pour les bois de chauffage (corde des Eaux et Forêts), représentant 3,829 stères.

Edaphique : ²qui concerne les relations entre les êtres vivants et leur substrat.

Eutrophe : riche en éléments nutritifs : généralement non ou faiblement acide, et permettant une forte activité biologique.

Formation végétale : végétation de physionomie relativement homogène, due à la dominance d'une ou plusieurs forme(s) biologique(s).

Hectare : mesure de surface, représentant 10.000 m².

Héliophile : se dit d'une espèce animale ou végétale qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière.

Lande : formation végétale caractérisée par la dominance d'espèces sociales ligneuses basses (éricacées, ajoncs, genêts).

Mésophile : caractérise une espèce exigeant des conditions moyennes dans un gradient sécheresse-humidité.

Oligotrophe : très pauvre en éléments nutritifs, très acide et ne permettant qu'une activité biologique réduite.

Stère : employée pour mesurer le volume du bois de chauffage empilé. Correspond à un volume d'un mètre cube.

Saxicole : se dit d'une espèce se développant sur des rochers.

Thermophile : se dit d'une espèce animale ou végétale qui croît de préférence dans des sites chauds et ensoleillés.

Xérophile : se dit d'une espèce, animale ou végétale, qui aime les lieux arides.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1980 : **Atlas climatique de la France**. Editions Météorologie Nationale.
- ANONYME, 1983 : **Aspects climatologiques du département de l'Orne**. Météorologie Nationale, Station d'Alençon.
- M. BOURNERIAS, 1989 : **Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne**. Sedès - Masson, 4ème édition.
- R. BRUN, 1957 : **Capture d'un lézard vert à Orbiquet**. *in* «observations zoologiques». *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, 9ème série, VIII ème volume ; p. 58.
- D. BAIZE, B. JABIOL, 1995 : **Guide pour la description des sols**. I.N.R.A. éditions.
- J. CASTANET, R.GUYETANT, 1989 : **Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France**. *Société Herpétologique de France*.
- R. DORE, 1983 : **Quelques observations sur la répartition des reptiles et batraciens en Ile-de-France**. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, n° 27, pp. 45-49.
- H. GADEAU DE KERVILLE, 1896 : **Faune de la Normandie. Fascicule IV. Reptiles, batraciens et poissons**. *Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen*.
- A. GUEGUEN, 1989 : **Cartographie et qualités bioindicatrices des orthoptères**. *in* : «Utilisation des inventaires d'invertébrés pour l'identification et la surveillance d'espaces de grand intérêt faunistique». *Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris*. Inventaire de Faune et de Flore, fasc. 53, année 1989 ; pp. 125 - 139.
- G. HOUZARD, 1983 : **Consommation de bois, consommation d'espace forestier, conséquences. L'exemple des grosses forges de la Basse-Normandie Armoricaïne**. *Bulletin de l'Association de Géographe Français*, Paris, n°496, pp.215-224.
- G. HOUZARD, 1986 : **Dégradation et restauration en Ecouves de 1666 à nos jours**. *Hommes et Terres du Nord*, n°2 - 3, pp. 227-230.
- A. IOANNOU, 1973 : **Essai de cartographie thématique et étude biogéographique de deux transects de la Forêt de Fontainebleau**. Mémoire de Maitrise en Géographie, Caen. CREGEPE.
- F. LATASTE, 1877 : **Catalogue des Batraciens et Reptiles des environs de Paris et distribution géographique des Batraciens et Reptiles de l'Ouest de la France**. *Annales de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 1877, P. 5.

- LEBIS, 1925 : **Le lézard vert à Domfront.** *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, 7, VIII ; p. 64.
- B. LE GARFF, 1988 : **Atlas des amphibiens et reptiles de Bretagne.** *Penn ar Bed*, n° 126 - 127, 33ème année.
- A.L. LETACQ, 1897 : **Les reptiles du département de l'Orne.** *Bulletin de la Société Horticole de l'Orne*, 1897 (2) ; pp. 69/99.
- A.L. LETACQ, 1898 : **Le lézard vert existe-t-il aux environs de Falaise ?** *Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen*, 34 (4) ; pp. 12-14.
- A.L. LETACQ, 1911 : **Les reptiles de la Butte Chaumont.** *Bulletin de la Société Horticole de l'Orne*, 1911 (1) ; p. 71.
- P. OZENDA, 1994 : **La végétation du continent européen.** Editions Delachaux et Niestlé.
- G.H. PARENT, 1979 a : **La répartition du lézard vert en Europe Occidentale.** *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, n° 81 ; pp. 27 - 62.
- G.H. PARENT, 1979 b : **Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg.** *Bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la nature (Les Naturalistes Belges)*. Tome 60, n° 9-10, septembre-octobre 1979.
- G.H. PARENT, 1989 : **Essai de délimitation de territoires biogéographiques pour l'herpétofaune du Bénélux.** *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, n° 89 ; pp. 81 - 103.
- R. POISSON, 1973 : **Etude et cartographie des paysages végétaux : la Forêt des Andaines (est et centre).** Mémoire de Maîtrise en géographie, Université de Caen, CREGEPE.
- M. PROVOST, 1993 : **Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie.** Presses Universitaires de Caen.
- J.C. ROBERT, R. GUYETANT, J.P. HEROLD, M. NICOLET, 1965 : **Quelques observations sur le lézard vert dans la région de Besançon.** *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*. 34ème année, n° 9 (novembre) ; pp. 350-355.
- S. RYKENA, 1987 : **Egg incubation time and northern distribution boundary in green lizard species (*Lacerta s. str.*).** *Proc. of the 4th Ord. Gen. Mett. of the Societas Europaea Herpetologica*. J.J. van Gelder, H. Strijbosch et P.M.J. Bergers (eds.), pp. 339-342.
- J.F. VOISIN, 1991 : **Atlas des orthoptères de France, état d'avancement au 31 décembre 1991.** Publication du Secrétariat Faune Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

| | |
|---|------|
| Photographie n°1 : la Fosse Arthur (commune de Rouellé) cluse dans du grès armoricain..... | p.19 |
| Photographie n° 2 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny) lande xérophile à <i>Calluna vulgaris</i> et <i>Erica cinerea</i> | p.20 |
| Photographie n°3 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny) lande xérophile envahie par <i>Pteridium aquilinum</i> | p.20 |
| Photographie n°4 : Calvaire du Roc (commune de Rouellé) lande envahie par <i>Ulex europaeus</i> | p.21 |
| Photographie n°5 : lande de la Liaudière (commune de Ménil-Hubert-sur-Orne) Escarpement en rive gauche de la Rouvre..... | p.21 |
| Photographie n°6 : les Roches d'Oêtres, commune de Saint Philbert-sur-Orne..... | p.22 |
| Photographie n°7 : couple de lézards verts - le mâle est au premier plan (S. Chesnot)..... | p.30 |
| Photographie n°8 : vue d'ensemble depuis la D.43 du site expérimental de mesures..... | p.57 |
| Photographie n°9 : genévrier (<i>Juniperus communis</i>) dans une lande siliceuse..... | p.58 |
| Photographie n°10 : abri météo et anémomètre du site d'expérimentation..... | p.59 |
| Photographie n°11 : une partie de l'installation pour les mesures au sol..... | p.59 |
| Photographie n°12 : mesure de la température à - 6,5 cm dans le sol..... | p.60 |
| Photographie n°13 : Rochers des Parcs (Le Veys, Calvados) Biotope possible à lézards verts..... | p.71 |
| Photographie n°14 : lande résiduelle en voie de boisement semi-naturel la Fosse-Arthur..... | p.75 |
| Photographie n°15 : Gorges de Villiers (commune d'Antoigny) disparition complète de la lande sous l'envahissement des pins..... | p.76 |

TABLE DES CARTES

| | |
|--|------|
| Carte n°1 : géologie simplifiée du département de l'Orne..... | p.4 |
| Carte n° 2 : réseau hydrographique de l'Orne..... | p.7 |
| Carte n°3 : régions naturelles de l'Orne..... | p.9 |
| Carte n°4 : répartition du lézard vert en France..... | p.14 |
| Carte n°5 : répartition du lézard vert en Normandie..... | p.15 |
| Carte n°6 : répartition du lézard vert dans l'Orne..... | p.16 |
| Carte n°7 : l'aire S4..... | p.27 |
| Carte n°8 : l'aire D5..... | p.28 |
| Carte n°9 : aire synthétique de répartition du lézard vert en Basse-Normandie..... | p.29 |
| Carte n°10 : répartition du lézard vert en Bretagne..... | p.32 |
| Carte n°11 : répartition de la sauterelle <i>Platycleis albopunctata</i> en Bretagne..... | p.33 |
| Carte n°12 : ensoleillement annuel moyen pour la Bretagne..... | p.33 |
| Carte n°13 : répartition de la sauterelle <i>Platycleis albopunctata</i> en Normandie..... | p.34 |
| Carte n°14 : stations septentrionales du lézard vert en Europe occidentale..... | p.35 |
| Carte n°15 : ensoleillement annuel moyen pour la Manche..... | p.37 |
| Carte n°16 : ensoleillement moyen pour la période d'avril à septembre en France..... | p.38 |
| Carte n°17 : précipitations moyennes annuelles dans l'Orne..... | p.39 |
| Carte n°18 : précipitations moyennes au printemps dans l'Orne..... | p.42 |

| | |
|---|------|
| Carte n°19 : précipitations moyennes en été dans l'Orne..... | p.43 |
| Carte n°20 : nombres moyens annuels de jours de précipitations égales ou supérieures à 0,1 mm dans l'Orne..... | p.43 |
| Carte n°21 : températures maximales moyennes au printemps pour l'Orne..... | p.44 |
| Carte n°22 : températures maximales moyennes en été pour l'Orne..... | p.45 |
| Carte n°23 : origines des populations de lézards verts dans le département de l'Orne..... | p.70 |
| Carte n°24 : localisation de la station de lézards verts de Perrou..... | p.82 |
| Carte n°25 : localisation des populations de lézards verts en Suisse Normande..... | p.83 |
| Carte n°26 : localisation des populations de lézards verts en Suisse Normande..... | p.84 |
| Carte n°27 : réseau climatologique ornais..... | p.88 |
| Carte n°28 : répartition de <i>Calliptamus barbarus</i> en France (J.F. Voisin, 1991)..... | p.89 |
| Carte n°29 : analyse en surface des conditions météorologiques en Europe occidentale le 9 octobre 1995..... | p.91 |

TABLE DES GRAPHIQUES
ET DES SCHEMAS

Graphique n°1 : situation ombrothermique des postes climatiques ornais.....p.50

Schéma n°1 : coupe schématique de la végétation du site expérimental de mesure.....p.56

Schéma n°2 : variation de la hauteur relative du soleil à midi le 9 octobre 1995.....p.61

Graphique n°2 : température à la surface du sol le 9 octobre 1995.....p.62

Graphique n°3 : température à - 6,5 cm dans le sol le 9 octobre 1995.....p.63

Graphique n°4 : température à + 10 cm au dessus du sol le 9 octobre 1995.....p.64

Graphique n°5 : température sous abri le 9 octobre 1995.....p.64

Graphique n°6 : force du vent le 9 octobre 1995.....p.65

Graphique n°7 : récapitulatif des températures enregistrées le 5 avril 1996.....p.92

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-------------|
| <u>Avant-propos</u> | p.1 |
| <u>Introduction</u> | p.2 |
| <u>PREMIERE PARTIE : CARTOGRAPHIE ET DESCRIPTION DES SITES A LEZARDS VERTS</u> | p.3 |
| CHAPITRE I : CADRE PHYSIQUE DU DEPARTEMENT DE L'ORNE | p.4 |
| I - L'histoire géologique du département | p.4 |
| II - Interrelations sol - roche | p.5 |
| III - Un climat océanique à nuancer | p.6 |
| IV - Bassins versants et régimes hydriques | p.6 |
| V - Diversité des pays | p.8 |
| CHAPITRE II : METHODES DE RECHERCHE ET DE CARTOGRAPHIE : L'INVENTAIRE, OUTIL DE BASE INDISPENSABLE A LA CONNAISSANCE DES ESPECES ET DES MILIEUX | p.11 |
| I - Sur le terrain | p.11 |
| II - Choix du maillage et de sa précision | p.11 |
| III - Liste des observateurs | p.12 |

| | |
|---|-------------|
| CHAPITRE III : LA REPARTITION DU LEZARD VERT..... | p.13 |
| I - Une approche à différentes échelles..... | p.13 |
| 1 - Aire globale de répartition..... | p.13 |
| 2 - Répartition en Normandie..... | p.15 |
| 3 - Répartition ornaise..... | p.16 |
| a - <i>Historique</i> | p.16 |
| b - <i>Actuelle</i> | p.17 |
| II - Les biotopes naturels occupés par le lézard vert dans l'Orne..... | p.18 |
| 1 - Les landes xérophiles sur grès armoricains..... | p.18 |
| a - <i>Roche</i> | p.18 |
| b - <i>Formations superficielles et sols</i> | p.19 |
| c - <i>Végétation</i> | p.19 |
| 2 - Les escarpements et les vires rocheuses de la Suisse Normande..... | p.21 |
| a - <i>Roche</i> | p.23 |
| b - <i>Végétation</i> | p.23 |
| 3 - L'indigénat du lézard vert dans les stations sur affleurements rocheux naturels..... | p.23 |
| III - Les biotopes anthropiques occupés par le lézard vert dans l'Orne..... | p.24 |
| 1 - Les carrières abandonnées..... | p.24 |
| 2 - Les voies ferrées..... | p.25 |
| IV - Comparaison de la répartition du lézard vert avec les aires de certaines espèces végétales..... | p.25 |
| 1 - Principe..... | p.26 |
| 2 - L'aire S4 : une aire particulièrement méridionale..... | p.26 |
| 3 - L'aire D5 : les grandes parois rocheuses siliceuses..... | p.28 |
| 4 - Conclusion : laboration d'une aire synthétique de répartition du lézard vert..... | p.29 |

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES FACTEURS DE LA REPARTITION DU LEZARD VERT.....p.31

CHAPITRE I : LES FACTEURS DU CLIMAT REGIONAL.....p.32

I - L'insolation.....p.36

1 -Analyse des données.....p.36

2 - Conclusion.....p.38

II - La pluviométrie.....p.39

1 - Analyse des données.....p.39

2 -Conclusion.....p.41

III - Les températures.....p.44

1 - Analyse des données.....p.44

2 -Conclusion.....p.46

IV - L'indice d'aridité de De Martonne.....p.47

1 - Principe.....p.47

2 - Application et résultats.....p.48

V - Conclusion.....p.49

CHAPITRE II : ANALYSE DES CONDITIONS CLIMATIQUES STATIONNELLES.....p.52

I - Un élément primordial : la pente.....p.52

II - Climat stationnel et microclimat des pentes bien exposées.....p.53

1 - Définitions.....p.53

2 - Application aux stations de Suisse Normande.....p.53

III - Etude des conditions climatiques stationnelles d'un biotope à lézard vert en Suisse Normande.....p.55

1 - Choix du site.....p.55

2 - Description du site.....p.57

3 - Conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesures.....p.58

4 - Matériel et méthode.....p.59

5 - Analyse des résultats obtenus.....p.61

a - *La température de la surface du sol*.....p.61

b - *La température à - 6,5 centimètres dans le sol*.....p.63

c - *Les autres paramètres*.....p.63

6 - Conclusion.....p.65

**TROISIEME PARTIE : L'ORIGINE ET L'EVOLUTION DU LEZARD VERT
DANS L'ORNE.....p.67**

**CHAPITRE I : DATE ET MODALITE DE MISE EN PLACE DES POPULATIONS
DE LEZARDS VERTS EN SUISSE NORMANDE.....p.68**

I - L'âge des populations de lézards verts.....p.68

II - Hypothèses sur leur origine.....p.69

**CHAPITRE II : L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE LEZARDS VERTS
DEPUIS L'ABBE LETACQ : POURQUOI CE REcul ?.....p.72**

I - Phase d'extension du lézard vert.....p.73

1 - Une surexploitation anarchique des forêts.....p.73

2 - Conséquences sur la répartition du lézard vert.....p.73

II - Le déclin des populations de lézards verts.....p.74

1 - Des mutations économiques fatales aux landes... et au lézard vert.....p.74

2 - Une disparition progressive.....p.76

Conclusion générale.....p.77

Documents annexes.....p.80

Annexe n°1.....p.81

Annexe n°2.....p.85

Annexe n°3.....p.86

Annexe n°4.....p.87

Annexe n°5.....p.89

Annexe n°6.....p.90

Annexe n°7.....p.92

| | |
|---|--------------|
| <u>Lexique</u> | p.93 |
| <u>Bibliographie</u> | p.95 |
| <u>Table des photographies</u> | p.97 |
| <u>Table des cartes</u> | p.98 |
| <u>Table des graphiques et des schémas</u> | p.100 |
| <u>Table des matières</u> | p.101 |