

## LES CARABIDAE, LATR, (COL.) DE L'OUEST DE LA FRANCE : UNE BIOCARTOGRAPHIE D'UTILITÉ RÉGIONALE ET D'INTERET GÉNÉRAL ETAT DES CONNAISSANCES, HYPOTHESES DE TRAVAIL

PAR G. TIBERGHIEU

I.N.R.A. - O.P.I.E.

Un récent volume de nos Cahiers de Liaison (n°s 31-35, 4.1978-1979) vient de réunir diverses idées et présenter certains exemples d'*inventaires de faune et de flore*.

On y aura constaté la variété des sujets : encore ne s'agit-il là que d'un opportunisme de composition ; l'étendue en la matière se trouve éminemment vaste et concerne non seulement les Invertébrés mais encore d'autres classes et règnes. Nous ne rappellerons pas le poids et la portée de telles investigations, reflets de la richesse d'un patrimoine hélas trop agressé, mais par bonheur véritables *instruments de sa surveillance et de son évolution*. On se reportera donc à l'analyse de LEFEUVRE (1978-79) pour ce qui approche la déontologie de l'opération, et aux synthèses de CARTAN (1978) ou BLONDEL (1979) pour les aspects techniques, pratiques et analytiques.

Pour des raisons très réalistes, la plupart des moyens n'étant pas illimités (D'AGUILAR, 1978-79) bien des inventaires se circonscrivent à une région ou se limitent - dans le cas d'aires plus vastes - à l'étude d'un ou quelques genres souvent restreints en espèces.

De plus, les choix sont dépendants d'assemblages d'autres facteurs : techniques (méthodologie, taxinomie...), géographiques (plus ou moins grande homogénéité), de fonctionnement (limite estimée des potentialités *positives* d'intervention).

Corrélativement à cette prudence qui s'imposait tout en tenant compte de nos principales motivations, une action régionale d'inventaire a donc pris naissance depuis plusieurs mois.

Elle consiste en une *biocartographie des Carabidae du Massif Armoricaïn* comprenant une double exploitation de données dans un premier temps :

- a) Le *recensement* spécifique et l'expression statique de la distribution spatiale précise des *Calosoma*, *Carabus s. l.* et *Cychrus*.
- b) l'analyse de la *dynamique* des espèces et groupements, de leurs rapports avec les principaux facteurs abiotiques et biotiques.

Par la suite un traitement second conduira à :

— l'estimation de la valeur des taxons ou groupes d'espèces en tant qu'*indicateurs biologiques et écologiques* : caractérisation des milieux « naturels » et/ou des phénomènes de distorsion-pollution (milieux perturbés ou évolutifs).

Ainsi que nous le verrons, aucune difficulté *majeure* n'apparaît ; la participation du plus grand nombre possible de naturalistes et d'entomologistes est donc souhaitée, elle est aussi l'*une des conditions de réussite au projet*.

### LE TERRITOIRE ET SON ENVIRONNEMENT

Le Massif Armoricaïn, composé presque totalement de terrains primaires, est isolé d'autres régions de même formation par l'interposition de vastes zones secondaires et tertiaires.

Ses roches primitives, plissées du calédonien à l'hercynien, ont été arasées au secondaire, mais l'architecture présente du massif s'est essentiellement construite à l'ère tertiaire ; le relief est modeste (105 m. de moyenne). Cette unité géologique n'exclut cependant pas « une certaine variété de détail » (GAUSSEN *in* DES ABBAYES *et al.*, 1971) : climatique, édaphique, dont les *paramètres déterminent des originalités manifestes de flore et de faune, en dépit de constantes*

*agressions. Les influences humaines* ont contribué à modeler largement la région : restriction, privatisation et parcellisation du manteau sylvatique (nette déforestation surtout à partir du Moyen-Age, puis du XVII<sup>ème</sup> siècle) ; artificialisation ponctuelle (enrénements, intensifiés de nos jours) ; extention des Landes (11 % de la surface contre 5 à 7 % de forêts) ; création du bocage, d'abord «organique» (à partir du XVIII<sup>ème</sup> siècle, assez bien équilibré) puis plus «adapté» aux moyens actuels ; remplacement (dès 1950 ; 900 000 ha en 1979) ; extension des monocultures intensives (céréales et surtout fourrages) et leurs effets annexes (traitements, drainages...) ...etc.

A l'égard de ces pressions, des études parfois importantes (LUCAS, 1965 ; GAUTIER, 1966 ; ACAT et al., 1972, BELLIDO et al., 1974 ; I.N.R.A. - C.N.R.S. - UNIV. RENNES, ouvr. coll., 1976 ; BOITEL, 1977 ; DEVEAUX, 1978 ; GEORGES, 1979 ; PIERRE, 1979 ; COUDERC, 1980 ; I.N.R.A. - A.N.D.A.F.A.R., ouvr. coll., 1980 ; A.U.D.I.A.R., 1981 ; BRIEN et CLEMENT, 1981...) offrent des conclusions variables, divergentes ou limitatives ; il sera nécessaire d'y revenir lorsque nos recherches seront plus avancées. Ces dernières couvrent les *départements «bretons»* (Loire-Atlantique, Morbihan, Finistère, Côtes du Nord, Ille et Vilaine) et les parties *«armoricaines»* des régions limitrophes (Mayenne, Manche, Vendée, Deux-Sèvres, Maine-et-Loire, Sarthe, Orne, Calvados). Pour une efficacité plus immédiate cette prospection est *accentuée sur les cinq premières* (fig. 1). La consultation de l'ouvrage de GUEGUEN et al., (1980) introduit l'appréciation géographique, physique et économique de cette région.

## LES ASPECTS PRATIQUES DE L'INTERVENTION

Afin d'être *efficace*, il fallait rechercher et retenir un matériel commode à récolter dans l'espace et dans le temps ; facile à manipuler et à identifier ; susceptible de focaliser les efforts et l'intérêt de tous.

En dehors de ces nécessités de base le cheminement du projet se devait d'aboutir à des résultats *directement utilisables* dans quelques directions bien définies.

L'option pour les *Carabidae* Latr., sensu JEANNEL (1941), répond en totalité à tous ces impératifs.

La *systématique* des Carabes est parfaitement au point, leur détermination ne posant pas de problèmes importants. Ceci écarte *a priori* tout report erroné d'une espèce sur l'autre, avantage qui mènera à une cartographie très fiable dans toutes ses orientations ; il en va de même pour les utilisations diverses du fichier. Ces disponibilités taxinomiques permettent également, sans secours d'appoint, l'identification *in situ* d'où une intégration immédiate des données et une limitation totale ou presque des prélèvements. Ainsi, avec un minimum de précautions (disposition d'abris de remplacement pour les individus issus de logettes en période hivernale ; remise en place des couvertures : mousses, écorces..., chaque fois que cela est possible ; réduction ou suppression des piègeages vulnérants en période d'activité, etc.) on peut éviter d'inutiles épuisements du milieu. L'étude des rythmes d'activité, l'analyse des fréquences ou celle de l'évolution spatio-temporelle des groupements, s'assortissent du marquage : élytrectomie partielle (GILBERT, 1956) (\*), fraisage (BRANCUCI, 1975), microcautérisation (SCHJOTZ-CHRISTENSEN, 1965), perforation élytrale (MURDOCH, 1963).

La «*récolte*» (au titre du pré-inventaire) est aisée et nous connaissons toutes les méthodes utilisées : chasse à vue sous les abris à la belle saison, appâts et piègeages divers, recherche des individus en logettes pendant la période de repos. On peut souligner l'intérêt des observations de nuit, la nécessité d'explorer tous les milieux possibles, y compris les plus inattendus pour ces insectes : zones supralittorales, parcs et jardins publics... ou décharges ! (BOEUF ; GOURDIN ; comm. pers.). Le piègeage comporte de multiples modèles et l'on sait combien chacun peut être efficace mais destructif à la fois. L'utilisation d'attractifs secs, de fonds de liquides inactifs ou d'abris artificiels appâtés restent subordonnés à la sauvegarde et à l'équilibre des populations ; de même le relevé de ces intercepteurs doit être le plus fréquent possible. L'examen de pelotes de réjection, de certaines feces, est souvent très positif (RENARD p. ex.) d'autant plus que les débris

(\*) que nous avons pratiquée avec une efficacité élevée sur des populations de *Carabus* dans le sud-ouest de la France.

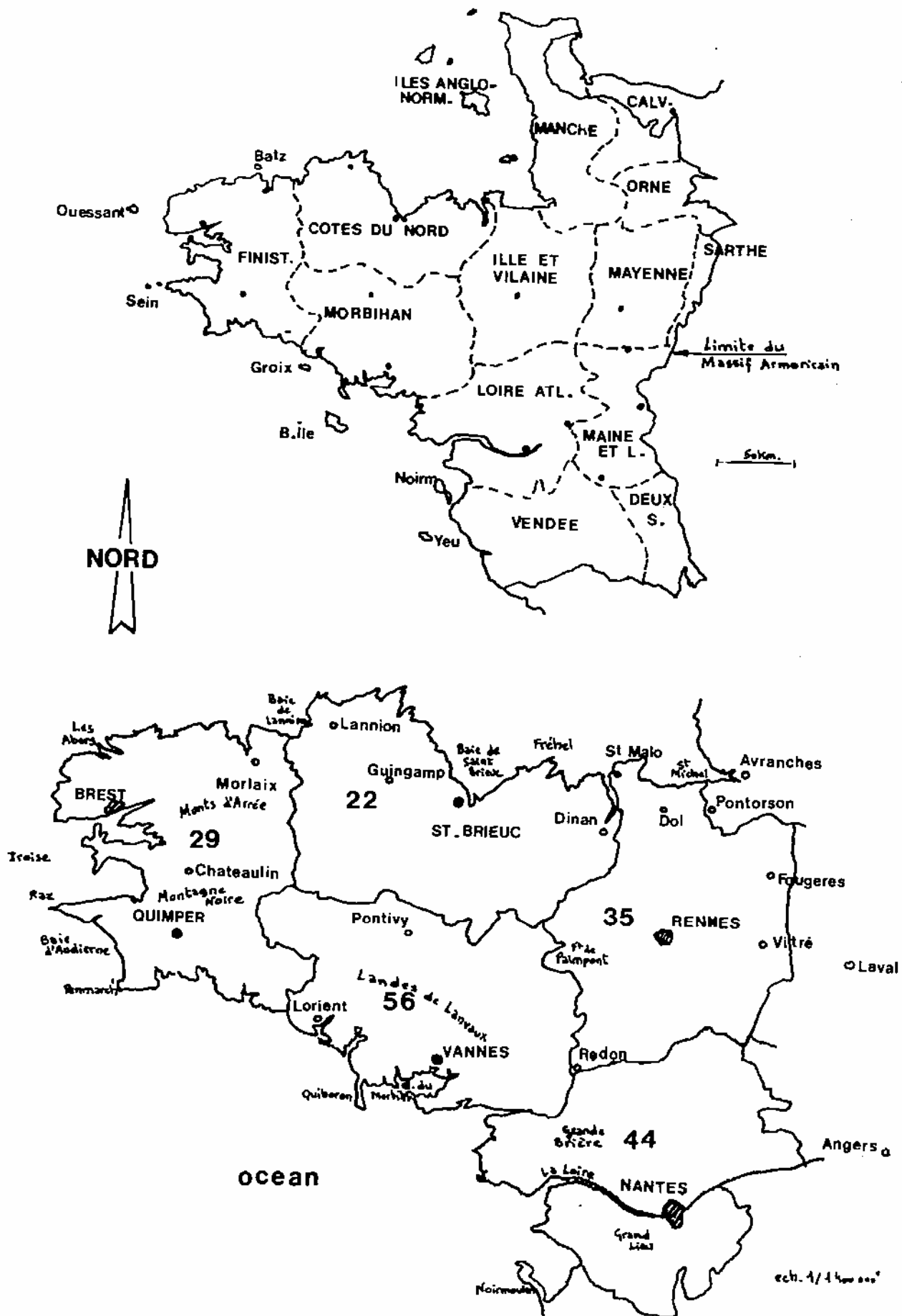


Fig. 1 : Le Massif armoricain (Carte supérieure). Départements, villes et sites principaux de «Bretagne» (carte inférieure).

sont toujours identifiables. Ces mêmes fragments se retrouvent encore dans les nombreux récipients - bouteilles de bière, de jus de fruit, de vin ; emballages divers - jetés le long des fossés, dans les clairières, les aires de pique-nique ; plaies et témoins de notre société, ces déchets ont le triste privilège de concentrer et détruire de concert Carabes, Cychres et autres invertébrés (nous avons compté jusqu'à 127 *Chr. auronitens* et *M. purpurascens* pour une seule bouteille dans une forêt du Finistère).

L'étude de collections apporte des données chorologiques et phénologiques utiles, souvent complémentaires des levés de terrain, parfois explicatives de certains hiatus de moyen ou long terme (TIBERGHEN, 1977-80 ; a, à paraître). S'il faut accorder à ces inventaires une certaine prudence, ce en quoi nous suivons partiellement THOME (1973) nous restons persuadé qu'il s'y trouve une banque souvent inédite de données si l'on sait rester circonspect ; il ne faut en effet négliger aucun des facteurs potentiellement source d'erreurs ou de déviation. Ces considérations prises, n'oublions pas que ce type d'information est largement utilisé en cartographie des Invertébrés européens (Gembloux, Biol. Records Center, etc.). Certains avantages majeurs que l'on vient de rappeler expliquent à eux seuls l'intérêt porté aux Carabes par beaucoup d'entomologistes. Activement recherchés, collectionnés, ils sont essentiellement étudiés dans le domaine taxinomique (notamment les variabilités morphologiques et chromatiques), beaucoup moins dans ceux de la biogéographie ou de la biologie et assez peu au niveau écologique et dans ses applications ; à ce sujet, les principales recherches sont récentes et les résultats peu nombreux encore, mais très prometteurs (TIBERGHEN, b, c, à paraître).

## LES ORIENTATIONS DU TRAVAIL

Elles répondent aux trois thèmes abordés dans l'introduction, qui sont complémentaires d'amont en aval.

Le *catalogue qualitatif* est virtuellement établi (annexe 1), grâce aux prospections que nous avons pu faire, s'ajoutant aux données bibliographiques parues et à de nombreuses communications écrites ou orales. Il reste cependant des points à élucider : confirmation ou infirmation de citations suspectes (\*) ; appartenance réelle de certaines espèces dans les limites du Massif armoricain recherche de documents méconnus, dispersés, épuisés, parfois inédits (manuscrits).

La connaissance de la *distribution précise* (point zéro) de cette vingtaine de taxons et de leurs variétés s'avère déjà plus floue, parfois nulle ou fantaisiste ; la bibliographie bretonne ou armoricaine des invertébrés n'est pas très riche (LE DUCHAT D'AUBIGNY, 1979, et comm. pers.). On doit donc se reporter sur les faunes générales ou des monographies et catalogues régionaux (annexe 2) qui ne couvrent pas toujours le territoire choisi et sont généralement très anciens (60 % datent du XIX<sup>ème</sup> siècle, le restant ayant paru dans la période 1900-1934). L'épicentre des éléments chorologiques doit surtout éclater autour de la faune de HOULBERT et MONNOT (1909) et de la synthèse de BOEUF (1977) ; mais les répartitions n'y étant pas spécialement exprimées dans le détail, un patient travail d'investigations les plus fines possibles est nécessaire. Il convient donc de rassembler tout d'abord une quantité d'informations précises sur un maximum de localités et de les transformer en *cartographie préliminaire*. Ce sera la partie la plus statique du catalogue, indispensable toutefois aux études plus hiérarchisées. Nous nous sommes immédiatement posé la question de la *sagesse* du thème, évoquée plus généralement par ROUBINET (1971). Faut-il prendre le risque de « dévoiler » les localités ? Le lancement et la réussite du projet étant subordonnés à une *participation générale*, il faut considérer que la connaissance et la diffusion de l'information ne peuvent être l'exclusive d'un groupuscule « d'initiés » qui se les réserverait. Arguant du principe que les participants auront une identité de vue alignée à celle qui nous anime, n'y a-t-il pas nécessité d'œuvrer collectivement ? Lors des mises au point successives, il n'est de toute façon pas envisagé de publier des listes de localités, dont l'intérêt serait très relatif (\*).

(\*) p. ex. *Campalita auropunctatum* ; *Ilernicarabus nitens* ; *Archicarabus glabratus*...

(\*) Nous ne prétendons d'ailleurs pas détenir de secrets quant à des sites parfaitement classiques : Lorges, Cerisy, et quelques grands massifs boisés de l'Ouest, où la recherche des *bleusei*, *cupreonitens* et autres « raretés » mène à une destruction honteuse des milieux et de leur faune !

L'objectif choisi reste celui d'une clarification des problèmes biologiques jusqu'ici négligés. Les états d'avancement du travail s'accompagneront autant que possible des cartes provisoires évoquées précédemment ; elles concerneront normalement une ou quelques espèces à la fois, le maillage étant assez serré pour intégrer des situations diversifiées sans entrer dans la finesse envisagée lors des traitements futurs. Il s'agit d'un compromis qui sera peu à peu rectifié au fur et à mesure des besoins. Ceux-ci se feront sentir dès que nous passerons à l'étude de la *dynamique des espèces et de leurs groupements*, avec prise en compte de multivariées, sans oublier les problèmes d'échantillonnage précis (BOUCHE, 1975) doublant le système «point-contact».

On sait en effet que le processus de distribution n'est pas particulièrement figé ; les grandes lois historiques (au sens géologique) sont bien entendu établies, mais des microévolutions se produisent dans des délais perceptibles à l'échelle humaine (HOWDEN, 1969 ; LINDROTH, 1972 ; TURNBULL, 1980). Des paramètres considérés comme «naturels» en sont parfois les inducteurs, d'autres répondent aux effets secondaires des *agressions anthropiques*. Nous rejoignons ainsi l'énumération partielle des influences régionales, énoncée précédemment, dont il faudra tenter de qualifier et quantifier les effets sur la carabofaune ; ceci nécessitera du temps et de la patience, mais encore plus de la prudence. Bien des facteurs de détérioration de l'entomofaune sont connus (COUTIN, 1978) ; néanmoins les perturbations, notamment en écologie théorique, ne sont pas toujours évidentes à apprécier (Mc LEOD, 1980), et il faut savoir faire la part des choses entre fluctuations provoquées et variations cycliques naturelles ou transformations diverses (LAMOTTE, 1970 ; LECOMTE, 1974). En somme nous nous proposons de faire une analyse poste par poste d'un certain nombre de *variables autécologiques ou synécologiques, biotiques ou abiotiques* ; chaque facteur pourrait être représenté intrinsèquement, le regroupement de plusieurs schèmes se transformant en une cartographie écologique (analytique et prospective) puis de l'environnement. Ceci suppose une «étude biologique approfondie des faits à représenter», ce qui n'exclut pas pour autant la parution de cartes provisoires (OZENDA, 1977).

Cette approche des problèmes glissera progressivement vers la recherche d'*indicateurs*, troisième volet de la proposition qui ne pourra s'envisager qu'après une bonne connaissance du fonctionnement des écosystèmes. Les Carabes, entr'autres invertébrés, sont sensibles aux modifications de leur habitat ; ils le sont d'autant mieux que leurs déplacements sont limités - aptérisme - et que les exigences écologiques des larves ou imagos sont élevées et spécialisées : un drainage entraînera automatiquement la disparition de *C. granulatus*, un mitage de l'espace boisé celle de *Chrys. auronitens subfestivus* ou au moins en réduira dangereusement les effectifs. Quelques espèces plus euryéciques (*Chaet. intricatus*, *A. nemoralis*, p. ex.) pourront cependant «profiter» des places libérées mais certainement avec plus ou moins de vitalité (cf. notions générales d'immigration extinction, de sensibilité : BLONDEL, 1980 ; CANELA DA FONSECA, 1980).

On sera ainsi conduit à reconnaître des espèces indicatrices et des indicateurs biologiques, tenant compte à la fois des indices de diversité, des valeurs de niches, de la nature des groupements, de l'abondance des populations. En outre la définition d'*associations larges* - phytozoocoenotiques par exemple - devait être prometteuse de résultats positifs (VERDIER et QUEZEL, 1951 ; QUEZEL et VERDIER, 1953 ; AMIET, 1961, 1962 ; GUEGUEN, 1976) sachant qu'intervient ici la notion de formation mais non celle d'association végétale, du moins à la lumière de nos connaissances actuelles. Le souhait final sera de découvrir les potentialités d'*espèces traceuses* des milieux estimés comme «naturels» et des milieux dits «pollués» ou dégradés. Dans le premier cas pourront apparaître les taxons (ou groupements) indicateurs de zonation, mésologie, évolution successive, rémanence structurale (pour la Bretagne par exemple, mouvements de la sylve dans l'espace et le temps).

Dans le second cas, on recherchera les espèces - ou groupes d'espèces - indicateurs de fréquentation, au moins au niveau de milieux souvent en cause en Bretagne : certaines falaises littorales et zones côtières, de nombreuses forêts ; pour celles-ci on possède quelques rapports locaux de base, où malheureusement les liens des perturbations n'ont pas été établis avec l'entomofaune (TASSO et THEBAUD, 1974 ; TOUMIT, 1974) ou mériteraient qu'on y revienne dans la limite du présent

sujet (BELLIDO et DEVEAUX, 1973 ; CAMBERLEIN, 1976,1977). Pour réaliser ces propositions, une démarche analytique proche de celle prévue par BLANDINET *al.* (1981) nous paraît intéressante.

Certains Carabes, enfin, semblent plus atteints que d'autres par diverses formes de pollution, terme pris au sens large. Nous avons pensé par exemple aux formes horticoles ou messicoles, directement agressées par l'emploi souvent abusif d'insecticides et pesticides (*A. auratus*, *M. monilis...*) ou indirectement par rupture trophique (*Cal. sycophanta* et *sp. aff.*). L'on s'accorde à reconnaître que plusieurs de ces espèces *régressent* d'année en année ; cet état de fait est indéniable, mais encore faut-il scientifiquement le *démontrer et surtout en proportionner causes et effets*. Ici encore la réponse passe par la possibilité de mise au point d'une forme d'*indices biotiques* ; c'est dans cette voie qu'il paraît nécessaire de s'engager, elle passe toutefois par la réalisation de toutes les étapes précédemment décrites.

## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Les connaissances actuelles concernant les *Carabidae* sont inégalement réparties ; si l'aspect systématique ne pose guère de problèmes, on ne peut en dire autant pour d'autres secteurs, l'écologie en particulier. Bien des points restent à éclaircir, ne serait-ce qu'à l'échelle régionale. La Bretagne - et par extension le Massif Armoricaïn - détiennent le privilège d'une réelle unité géologique, d'une certaine diversité de détail, d'une évolution paysagère perceptible à l'échelle humaine ; ce sont autant d'éléments qui incitent à en connaître mieux le patrimoine floristique et faunistique. Ce dernier n'a cependant pas connu tous les efforts souhaitables ; aussi proposons nous une démarche de travail pour une meilleure connaissance faunistique, biologique et écologique d'une fraction de son entomofaune : Calosomes, Cychres et Carabes. La répartition très détaillée des espèces de ce groupe reste encore à établir : réalisation d'un fichier et cartographie précise seront les premières étapes de l'opération. Elles mèneront successivement à l'étude autécologique puis synécologique des espèces et de leurs groupements, visant à identifier la part et l'influence d'un maximum de facteurs biotiques et abiotiques. Il sera possible, nous l'espérons, de dégager dans une dernière phase une liste d'espèces ou associations qui, par leur comportement global, s'avèreraient être des indicateurs d'évolution. L'intérêt de ce projet nous paraît original sur le plan régional, et même important plus généralement. Il est toutefois temps de s'y intéresser, avant que certains déséquilibres ne soient irrémédiables ou que les problèmes de substitution ne soient abordés *a posteriori* (GRISON, 1978). En tout état de cause, attardons-nous sur l'établissement de points zéro (ou tout au moins zéro).

Cette étude, et pour commencer sa cartographie détaillée de base, ne peut se concevoir comme une affaire individuelle mais doit devenir la préoccupation du plus grand nombre, où « *chacun pourra trouver sa place* » selon les possibilités et les objectifs soulignés par SERVAIS (1975, 1976). Des contacts sectoriels ont déjà été pris, certains sont très positifs. Aussi espérons-nous que de nombreux entomologistes, amateurs et professionnels, répondront à notre appel ; courrier et données (localités et dates de récoltes, milieux, observations détaillées, etc...) peuvent nous parvenir à la région O.P.I.E. - Bretagne, I.N.R.A. - E.N.S.A., Laboratoire d'Ecologie Hydrobiologique, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 RENNES CEDEX.

Nous sommes reconnaissants à tous les collègues qui ont déjà apporté leur contribution. Une grande partie des recherches et consultations bibliographiques anciennes a été facilitée par nos amis A. CANARD et B. EHANNO ; qu'ils en soient ici remerciés.

## BIBLIOGRAPHIE

- ACAT F., FOURNIER B., HOREMANS P., GUITTET J., PINET J.M., 1972. — Commune de Peillac, Morbihan. Etudes écologiques et paysagères. *Rapp. I.N.A. Paris*, 39 p.
- AMIET J.L., 1961. — Rapports entre le climat, la couverture végétale et le peuplement carabologique dans les prairies pseudoalpines jurassiennes. *C.R. Acad. Sci*, 252 : 1662-1663.
- AMIET J.L., 1962. — Le peuplement carabologique des forêts du Jura salinois. Recherches sur le rôle du climat et du tapis végétal dans la distribution de certains Carabiques. *Mém. Soc. Nat. Sci. Math. Cherbourg*, 10 (5) : 1-56.
- A.U.D.I.A.R., 1981. — Milieux agro-naturels. Bassins de Rennes. *Cah. Agence*, 11, 83 p.
- BELLIDO A., DEVEAUX D., 1973. — Contribution à l'étude des landes armoricaines. Peuplement en carabiques (Col.). *D.E.A. Biol. Anim. Univ. Rennes*, 49 p.
- BELLIDO A., DEBROISE C., GEORGES A., LE DUCHAT D'AUBIGNY J., 1974. — Remembrement de la commune de Gaël : approche écologique. *Rapp. Lab. Zool. Univ. Rennes*, 40 p.
- BLANDIN P., GARAY J., MOLFETAS S., GEOFFROY J.J., 1981. — L'impact de la fréquentation humaine sur la faune du sol dans les forêts périurbaines. Recherche d'indicateurs écologiques. *Rapp. contr. 77136 M.E.C.V. Ec. Norm. Sup. Paris*, 94 p.
- BLONDEL J., 1979. — Biogéographie et écologie. Masson éd. Paris, Coll. d'Ecologie, n° 15, 173 p.
- BLONDEL J., 1980. — L'influence du morcellement des paysages sur la structure des communautés. *Acta oecologia Oecol. gener.*, 1 (1) : 91-100.
- BOEUF G., 1977. — Les Carabidés de Bretagne. *Penn Ar Bed*, 91 : 199-210
- BOITEL J., 1977. — Le remembrement : incidents économiques, écologiques et psycho-sociologiques. *Mém. Ing. T.E.R., E.N.I.T.R.T.S. Strasbourg*, 88 p., annexes.
- BOUCHE M.B., 1975. — Discussions d'écologie. I. Introduction générale. II. Obtention de données écologiques et uniformisation spatiale. *Bull. Ecol.*, 6 (1) : 23-32.
- BRANCUCCI M., 1975. — Méthode de marquage des Coléoptères aquatiques. *Mitt. Schweiz Ent. Ges.*, 48 (3-4) : 455-459.
- BRIEN Y., CLÉMENT B., 1981. — La Bretagne enrésinée. *Oxygène*, 27 : 6-8
- CAMBERLEIN G., 1976-77. — Impact du camping sauvage sur un milieu naturel : fréquentation et évolution du système dunaire de Lampaul-Ploudalmezeau, Nord-Finistère. *Cah. Liais. OPIE*, 23 : 5-14 ; 24 : 7-13 ; 25 : 6-17 ; 26 : 6-17.
- CANCELA DA FONSECA J.P., 1980. — Le concept de diversité, le chevauchement des niches écologiques et l'organisation des systèmes écologiques. *Acta Oecologia, Oecol. Gener.*, 1 (3) : 203-305.
- CARTAN M., 1978. — Inventaires et cartographies de répartition d'espèces. *C.N.R.S. éd. Paris* 127 + 19 pp.
- COUDERC J.M., 1980. — Autoroutes et espaces forestiers. *Narvôis*, 105 : 33-44.
- COUTIN R., 1978. — Raréfaction ou disparition des insectes ? *Cah. Liais. OPIE*, 30 : 10-12.
- D'AGUILAR J., 1978-79. — Cartographie des insectes : deux exemples à verser au dossier. *Cah. Liais. OPIE*, 31-35 : 24-26.
- DEVEAUX D., 1978. — Recherches sur la répartition spatio-temporelle des peuplements en Carabiques (Col. *Carabidae*) en zone bocagère de l'Ouest. *Thèse 3ème Cycle biol. anim., Univ. Rennes*, 205 p.
- GAUSSEN H. in des ABBAYES, H. et coll., 1971. — Flore et végétation du Massif armoricain I. Flore vasculaire. *Presses Universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc*, 1226 p.
- GAUTIER M., 1966. — Le passé forestier de la Bretagne et l'expansion des résineux. *Penn ar Bed*, 46 (3) : 254-261.

- GEORGES A., 1979. — Etudes d'une zone rurale marginale : Les Landes de Lanvaux. *Thèse Doct. Ing. Univ. Rennes*, 122 p. + ann.
- GILBERT O., 1956. — The natural histories of four species of *Calathus* (Coleoptera Carabidae) living on sand dunes in Anglesey, North Wales. *Oikos* : 7 : 22-47.
- GRISON P., 1978. — Réflexions sur la lutte biologique. *Cah. Liais. OPIE*, 28 : 19-22.
- GUEGUEN A., 1976. — Recherches sur les Orthoptères des zones d'inculture de basse altitude. *Thèse Doct. 3ème cycle Univ. Rennes*, 176 p. + ann.
- GUEGUEN B., GUILMAULT C., LE CUNFF L., LE GUEN G., MUSSAT A., PORS H., 1980 La Région Bretagne. *Ouest France éd. Rennes*, 129 p.
- HOULBERT C., MONNOT E., 1909. — Faune entomologique armoricaine. Coléoptères Géocarabiques. *Simon éd. Rennes*, 294 p.
- HOWDEN H.F., 1969. — Effects of man on the Ontario insect fauna. *Proc. ent. Soc. Ont.*, 99 : 51-54.
- I.N.R.A.- C.N.R.S. — UNIVERSITE DE RENNES, 1976. — Les bocages : histoire, écologie, économie. *C.R. Table ronde C.N.R.S. Ecosystèmes bocagers, Rennes, 5-6-7 juillet 1976*, 586 p. (ouvr. collectif).
- I.N.R.A. - A.N.D.A.F.A.R., 1980. — Bocage et aménagement rural : quel avenir ? *Bull. Techn Inf. Minist. Agric.*, 353-355 : 615-899 (ouvr. collectif).
- JEANNEL R., 1941. — Coléoptères Carabiques, première partie. *Faune de France*, 39, Lechevalier ed. Paris, 571 p.
- LAMOTTE M., 1970. — Communautés biologiques et fonctionnement des écosystèmes. *Bull. APBG*, 57 (3) : 259-283.
- LECOMPTE J., 1974. — Comment peut-on dénombrer les papillons ? *Cah. Liais. OPIE*, 14 : 10-11.
- LE DUCHAT D'AUBIGNY J., 1979. — Inventaires de faune et de flore : bibliographie concernant la France. *Minist. Env. Cadre de Vie Comm. Faune Flore ; Univ. Rennes* ; 5 fasc. parus.
- LEFEUVRE J.C. — 1978-79 - 1980. — année du patrimoine. Inventaire de la faune et de la flore et cartographie des insectes. *Cah. Liais OPIE*, 31-35 : 5-14.
- LINDROTH C.H., 1972. — Changes in the fennoscandian ground-beetle fauna (Col. Carabidae) during the twentieth century. *Ann. Zool. Fennici*. 9 : 49-64
- LUCAS A., 1965 — Les talus, milieux biologiques, *Penn Ar Bed*, 41 (2) : 89-95
- MC LEOD J.M., 1980. — Forests, disturbances and insects. *Can. Ent.*, 112 (11) : 1185-1192.
- MURDOCH W.W., 1963. — A method for marking *Carabidae*. *Ent. mon. Mag.*, 94 : 22-24.
- OZENDA P., 1977. — La cartographie écologique. *Le courrier du C.N.R.S.*, 24 : 3-10
- PIERRE J.C., 1979. — L'érosion des sols en Bretagne. *Penn Ar Bed*, 96 (1) : 1-4
- QUEZEL P., VERDIER P., 1953. — Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements animaux ? Quelques associations ripicoles de carabiques dans le midi de la France et leurs rapports avec les groupements végétaux correspondants. *Vegetatio*, 4 (3) : 165-181.
- ROUBINET J., 1971. — Les réserves stationnelles. *Cah. Liais. OPIE*, 7 : 7-9
- SCHJOTZ-CHRISTENSEN B., 1965. — Biology and populatin studies of *Carabidae* on the *Corynephorum*. *Natura jutlandica*, 11 : 1-173.
- SERVAIS B., 1975. — Vers une politique nationale de protection des espèces menacées. *Cah. Liais. OPIE*, 19 : 11-12.
- SERVAIS B., 1976. — Les études réalisées par l'OPIE. *Cah. Liais. OPIE*, 23 : 2-3



TASSO D., THEBAUD A., 1974. — Rôles et utilisations de la forêt : importance de la fonction de loisir des forêts domaniales suburbaines de Rennes et de Fougères. *D.A.A./P.A.M.N. Ec. Nat. Sup. Agr. Rennes*, 101 p. + ann.

THOME C., 1973. — Inventaire et répartition biogéographique. *Cah. Liais. OPIE*, 10 : 6-8

TIBERGHIE G., 1977-80 (1981). — Les collections entomologiques de la Faculté des Sciences de Rennes-Beaulieu. Catalogue raisonné et commenté. Fonds Jean Nicollon des Abbayes. I. Introduction. *Bull. Soc. Sc. Bretagne*, 52 (1-4) : 43-45.

TIBERGHIE G., à paraître, a - les collections entomologiques de la Faculté des Sciences de Rennes-Beaulieu. Catalogue raisonné et commenté. Fonds Jean Nicollon des Abbayes. II. *Adephaga caraboidea* : *Carabidae Calosomini, Carabini* et *Cydrini* (col.). *Bull. Soc. Sc. Bretagne*, 53, 1982.

TIBERGHIE G., à paraître b - Contribution à l'étude chorologique et écologique des *Carabidae* (Col.) armoricains : appel à la participation. *L'Entomologiste*, 38, 1982.

TIBERGHIE G., à paraître, c. — Les *Carabidae s. str. (Col)* du Massif Armoricain. Distribution, dynamique spatio-temporelle des espèces et de leurs groupements : 1 - Mise au point, projets d'étude, nécessité d'une collecte régionale et nationale des données. *Bull. Soc. Sc. Bretagne*, 53, 1982.

TOUMIT F., 1974. — Le littoral sud de la Baie d'Audierne. Une protection des richesses naturelles est-elle compatible avec l'économie régionale ? *Mém. E.N.S.A. Rennes*, 57 p. + cartes et ann.

TURNBULL, A.L., 1980. — Man and insects : the influence of human settlement on the insect fauna of Canada. *Can. Ent.*, 112 : 1177-1184.

VERDIER P., QUEZEL P., 1951. — Les populations de Carabiques de la région littorale languedocienne. Leurs rapports avec le sol et sa couverture végétale. *Vie milieu*, 2 (1) : 69-94.

## ANNEXE 1

### Liste préliminaire des *Carabini* et *Cydrini* de Bretagne et régions limitrophes

Cette récapitulation est établie au moyen des relevés de terrain et des renseignements récemment communiqués. On y a toutefois additionné de nombreuses citations bibliographiques dont certaines demanderont vérification. Quelques-unes restent - en l'état actuel des connaissances - fort hypothétiques (*H. nitens* ; *A. glabratus*...).

*Calosoma sycophanta* L.

*C. inquisitor* L.

*Campalita auropunctatum* Herbst.

*Carabus (autocarabus) auratus* L.

*C. (s. str.) granulatus* L.

*C. cancellatus* Illiger

*C. (Eutelocarabus) arvensis* Herbst.

*C. (Morphocarabus) monilis* F.

*Orinocarabus (Archicarabus) nemoralis* Müller

*O. convexus* F.

*Hadrocarabus problematicus* Herbst.

*Procrustes (s. str.) coriaceus* L.

*P. (Megodontus) purpurascens* F.

*Chaetocarabus intricatus* L.

*Chrysocarabus (s. str.) auronitens* F. et variétés

*Cydrus caraboides* L.

*C. attenuatus* F.

## ANNEXE 2

Récapitulation provisoire des listes, comptes-rendus commentés, et catalogues concernant la Coléoptérofaune armoricaine. Cette bibliographie, sauf rares exceptions, ne se rapporte qu'à des travaux anciens, parfois disparus ou dispersés ; elle n'est pas exhaustive et ne se réfère pas exclusivement aux *Caraboidea*.

Ces titres s'ajoutent à la documentation citée précédemment.

### CALVADOS

BREBISSON, 1835. — Catalogue de l'Ordre des Coléoptères qui se trouvent en Normandie, notamment aux environs de Falaise. *Mém. Soc. linn. Normandie*, 5 : 107-237

MAZETIER G., 1934-38. — Catalogue des Coléoptères du Calvados, additions. *Bull. Soc. linn. Normandie*, 1934 : 86 ; 1935 : 121 ; 1937 : 1-9 ; 1938 : 225

### FINISTERE

HERVE P., 1892. — Catalogue des Coléoptères du Finistère et plus spécialement de l'arrondissement de Morlaix. *Bull. Soc. Et. scient. Finistère*. Imp. Chevalier, 132 pp.

HERVE P. et ONFROY DE VEREZ, 1873. — Exploration entomologique du Finistère. *Ann. entomol.*

### ILLE ET VILAINE

de LA GODELINAIS et ANDRE, 1864. — Coléoptères de l'Ille et Vilaine. *Mém. Soc. Sci. Phys. nat. Ile et Vilaine*

THOME C., 1972. — Coléoptères Carabiques de la forêt de Rennes (Ille et Vilaine), *Natura*, 1 (2) 9-10

### LOIRE ATLANTIQUE

BUREAU L., 1898. — Coup d'œil sur la faune du département de la Loire-Inférieure. *A.F.A.S. Congr. Nantes*, 81 pp.

PENEAU J., 1906-1913. — Coléoptères de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest*, 330 pp.

PRADAL E., 1859. — Histoire et description des Insectes Coléoptères du département de la Loire-Inférieure. *Impr. Mellinet Nantes*, 216 pp.

RICHER E., 1823. — Voyages pittoresques dans le département de la Loire-Inférieure. Nantes (cité par PENEAU)

### MAINE ET LOIRE

ABOT G., 1928. — Catalogue des Coléoptères observés dans le département de Maine-et-Loire. Lechevalier ed. Paris, 386 pp.

BERAUD 1853. — Catalogue des Coléoptères de l'Anjou trouvés dans les communes de St-Rémy Blaison, Saint-Maur... Extrait du catalogue général de la collection de Mme la Comtesse de BUZELET, née de BOISSARD. *Mém. Soc. Agric. Sci. Arts Angers*.

COURTILLER A., ACKERMAN, LAMBERT P., 1857. — Catalogue des Coléoptères du Saumurois. *Ann. Soc. linn. Maine et Loire*, 2 : 34-40

DE LA PERRAUDIERE R., 1910. — Notes sur les Coléoptères de l'Anjou. *Benderitter éd. Le Mans*, 263 pp.

DE LA PERRAUDIERE R., et ROMANS, 1863-64 - Catalogue des Coléoptères de l'Anjou. *Ann. Soc. linn. Maine et Loire*. 1863 : 103-323 ; 1864 : 203-226

GALLOIS J., 1872-1893. — Catalogue des Coléoptères du département du Maine-et-Loire. *Bull. Soc. Et. Scient. Angers*, 1872 : 73-86 ; 1873 : 67-92 ; 1876 : 47 ; 1888 : 269-328 ; 1889 : 55-104 ; 1890 : 123-167 ; 1891 : 77-129 ; 1893 : 101-163

MILLET DE LA TURTAUDIÈRE, 1870-73. — Faune des Invertébrés de Maine et Loire. Angers (cité par ABOT)

#### MANCHE

BERTRAND-LACHENEE. — Diverses notes publiées in *Mém. Soc. nat. Sc. Nat. Math. Cherbourg* de 1854 à 1859.

FAUVEL A., 1864-1874. — Diverses notes publiées in *Bull. Soc. Linn. Normandie*

MONNOT E., 1900. — Liste des Coléoptères observés aux environs de Coutances. Manuscrit, Rennes

NICOLLET F., 1893. — Liste des Coléoptères des environs de Cherbourg. *Mém. Soc. nat. Sci. Nat. Math. Cherbourg*, 29

PASQUET O., 1923. — Coléoptères de la Manche. *Mém. Soc. Nation. Sci. Nat. Math. Cherbourg* 34, 332 pp.

#### MAYENNE

HOULBERT C., 1885. — Liste des Coléoptères observés dans les cantons d'Evron et de Sainte Suzanne. Manuscrit, Rennes

LABBE E., 1894. — Catalogue des Coléoptères recueillis aux environs de Laval pendant les années 1880-91-92-93. Manuscrit Laval

#### MORBIHAN

FOUQUET, 1858. — Catalogue des Coléoptères trouvés dans le Morbihan. Carabiques et Hydrodanthares. *Ann. Soc. linn. Maine et Loire* : 23-26

TASLE, 1873. — Liste des Coléoptères observés dans le département du Morbihan. *Arch. Soc. Polym. Morb.*, manuscrit.

#### ORNE

LE SENECHAL R., 1900. — Catalogue des Carabiques du département de l'Orne, *Caen*, 58 pp. cf. *Cat. Car. dép. Orne in Bulletin Soc Linn. Normandie*, 1882 ( ) : 3-43

#### SARTHE

DESPORTES, 1820. — Liste de Coléoptères de la Sarthe (cité par MONNOT et MONGUILLON).

MONGUILLON E., 1925-36. — Catalogue des Coléoptères du département de la Sarthe. *Bull. Soc. Agric. Sci. Arts Sarthe*. 1925 : 89-152 ; 1927 : 97-169 ; 1928 : 360-377 ; 1936 : supplément.

MONNOT M., 1883. — Catalogue des Coléoptères de la Sarthe. *Bull. Soc. Agric. Sci. et Arts de la Sarthe*, 24 pp.

#### VENDEE

BLAUD C., 1895. — Coléoptères de la Vendée. *Rev. Sci. Nat. Ouest*, 5 (1)

DES ABBAYES J., 1972. — Coléoptères de la côte vendéenne. *Natura*, 1 (4) : 11-16

PAULIAN R., 1934. — Catalogue des Coléoptères de l'île d'Yeu. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 5 (6) : 99-150

PAULIAN R., 1937. — Premier supplément au catalogue des Coléoptères de l'île d'Yeu (Vendée). *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 5 (7) : 107-111

#### DIVERSES REGIONS (imprécisions, chevauchements)

DALIBERT, 1894. — Catalogue des Coléoptères de Normandie. *Bull. Soc. norm. Ent.*, 16 pp.

DALIBERT, 1924. — Catalogue des Coléoptères de Normandie. I. *Cicindelidae*, II. *Carabidae*. *Bull. Soc. norm. Ent.*, 17 pp