

Rutilans

Association des Coléoptéristes amateurs du Sud de la France



MONOGRAPHIE

de

C. (Chrysocarabus) punctatoauratus GERMAR, 1824

(Coleoptera CARABIDAE)

De l'étude morphologique des populations

François CAUBET

De l'étude morphologique

des populations de

Carabus (Chrysocarabus) punctatoauratus

GERMAR, 1824

François CAUBET*

*A la mémoire du professeur Claude TOROSSIAN de l'Université Paul SABATIER de Toulouse,
ami trop tôt disparu, qui m'avait incité à étudier punctatoauratus.*

* 11, rue du Docteur Charles Bonneau 31400 TOULOUSE

SOMMAIRE

TOME 1

DE LA DIVERSITE MORPHOLOGIQUE

INTRODUCTION	5
REMERCIEMENTS	7
NOMENCLATURE	9
CLASSIFICATION ACTUELLE	10
PHYLOGENIE	11
BIOLOGIE	15
ETUDE DES POPULATIONS	19
LES PATTES ROUGES	33
LES POPULATIONS PATTES ROUGES	35

LES FORMES INDIVIDUELLES	42
LES HYBRIDES	44
CONCLUSION	45
BIBLIOGRAPHIE	47
CARTES DE REPARTITION	I-III
PLANCHES COULEURS	IV-XV

TOME 2

DE L'ORIGINE ET DE LA DIVERSITE GENETIQUE

FAITS ET HYPOTHESES	50
BIBLIOGRAPHIE	56

La « MONOGRAPHIE DE *Carabus (Chrysocarabus) punctatoauratus* » est une publication de l'Association des Coléoptéristes amateurs du Sud de la France « *Rutilans* ».

Les insectes présentés proviennent de la collection F. CAUBET et pour les formes individuelles et hybrides de A. CAMARD, F. CAUBET, J. LEPLAT, P. MEYER & A. MOLLARD.

Cet ouvrage a été réalisé :

- Pour les prises de vue photographiques par J. LEPLAT & M. DEBREUIL pour la couverture.
- Pour la cartographie par A. MOLLARD.
- Pour la mise en page et le traitement numérique des photos par M. DEBREUIL.
- Pour l'impression par AROBASERVICE à Perpignan en septembre 2001.



INTRODUCTION

Carabus (Chrysocarabus) punctatoauratus GERMAR, 1824, a fait l'objet de très nombreuses descriptions puisque divers auteurs ont créé 26 taxons.

DARNAUD (1980) a consacré deux planches de son « Iconographie Entomologique » à *punctatoauratus*, mais sa monographie reprenait la classification de l'époque en y ajoutant trois nouvelles natiös.

MEYER (1991) analysait de nombreuses populations de *punctatoauratus* en proposant une classification basée sur l'isolement géographique, générateur d'évolution, donc de modifications phénotypiques et génétiques. « *Leurs échanges au sein d'un même biotope ne peuvent que tendre vers une homogénéité particulière à chacune* », ce qui l'a entraîné, fidèle au concept évolutif, à les classer en fonction de cette réalité (communication personnelle).

FOREL & LEPLAT (1995) dans leur ouvrage « Les Carabes de France » ont procédé à la compilation de tous les articles parus sur *punctatoauratus* et ont proposé une nouvelle classification.

Le but de la présente étude sera d'analyser sans idées préconçues, de l'Est à l'Ouest, un grand nombre de populations de *punctatoauratus* et d'essayer d'en tirer des conclusions. Il n'est pas dans notre intention de modifier la classification actuelle, de supprimer un taxon - celui-ci étant utile pour repérer géographiquement un biotope - ni de créer de nouvelles sous-espèces ou natiös.

On trouvera *punctatoauratus* depuis le Canigou dans les Pyrénées-Orientales jusqu'à l'Est d'Argelès Gazost dans les Hautes-Pyrénées, avec de très rares incursions en territoire espagnol.

Nous verrons qu'au cours des millénaires, *punctatoauratus* a évolué en fonction des conditions géographiques ou climatiques et qu'une classification effectuée en utilisant le terme de « population »

...« *ensemble d'individus, non parfaitement identiques, vivant dans un lieu donné et susceptibles de se croiser entre eux plus qu'avec d'autres* »...

suivant la très bonne définition de MEYER, a le mérite de « coller » au terrain et de rendre compte de certaines différences globales.

Dans la mesure du possible, lors de la description de chaque population, nous essayerons d'expliquer la présence inattendue de *punctatoauratus*, en fonction de la localisation des glaciers au quaternaire, ceux-ci ayant créé des zones d'exclusion et des zones refuges.

REMERCIEMENTS

La coutume veut que l'on remercie tous ceux ... Je le fais bien volontiers, ils le savent :

Robert BLANC, vieil ami très jeune.

Alain CAMARD, pour le prêt d'un rare hybride.

Roger COSTESEQUE, mon maître en *Aphodius*.

Jean DARNAUD, qui m'a beaucoup donné.

Thierry DEUVE, au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, pour son accueil si aimable.

Dominique MAZABREY, entomologiste compétent et humoriste, ce qui n'est donc pas incompatible.

Daniel MERCIER, plus collègue, hélas, mais délicieux ami.

Pierre MEYER, honnête homme du XVIII^{ème} siècle avec lequel la discussion n'est pas qu'entomologique.

Alain MOLLARD, auteur des cartes et de 3 rares captures.

Jean-Yves RASPLUS, que nous avons sollicité, pour qu'il évoque en « quelques lignes » de préface les travaux d'étude génétique qu'il conduit à l'INRA. Le texte qu'il a bien voulu nous adresser nous a paru trop important, tant sur le fond que sur la forme, pour le réduire à quelques extraits en guise de préface ; nous avons donc décidé de le publier dans son intégralité, comme « supplément au supplément ».

L'Association des Coléoptéristes amateurs du Sud de la France « *Rutilans* » qui a permis la réalisation de cette monographie.

Et je remercie mes PYRENEES.

Artigue septembre 2001.

NOMENCLATURE

DEUVE (1975) fait le point, à mon avis définitif, sur le problème de la taxonomie. On peut résumer ses propos de la manière suivante :

- la classification n'est nécessaire que jusqu'au niveau spécifique ; au niveau infraspécifique la systématique ne permet pas de rendre compte des « *phéno-variations résultant des combinaisons hasardeuses de milliers de gènes et de l'influence désordonnée du milieu* ». La sous-espèce et la natio « *ne correspondent à aucune réalité* », ce sont des « *vues de l'esprit* », car la population est la réalité sur le terrain.

- « *constater ... décrire ... expliquer ...* ».

- dans un but pratique, car « *la localisation géographique ne suffit souvent pas pour désigner avec précision telle ou telle forme de carabe, il est possible et même souhaitable, d'adjoindre à ces*

descriptions les noms (si elles ont été baptisées) des différentes entités ».

C'est dans cet esprit que sera menée la présente étude. Les taxons donnés par les auteurs seront conservés tout en précisant, comme le dit DEUVE, qu'il s'agit de « *simples indications n'ayant aucune valeur hiérarchique* ».

Cette étude phénotypique sur plus de cent populations de *punctatoauratus*, précède une étude génétique actuellement en cours. L'analyse de l'ADN des diverses populations donnera, c'est indiscutable, des résultats surprenants. D'importantes différences génétiques seront constatées entre populations proches géographiquement et, à l'inverse, des rapprochements auront lieu avec des populations séparées ; ce qui n'est pas illogique : le patrimoine génétique de l'espèce demeurant, ces populations ont puisé dans un même « pool » génique, celui de l'espèce.

CLASSIFICATION ACTUELLE

Il s'agit de la compilation des descriptions faites par les auteurs : BARTHE E., CAUBET, COLAS, DARNAUD, DEJEAN, GEHIN, GERMAR, JEANNE, LAPOUGE, NICOLAS, LEPLAT, MERCIER, MEYER, ROUSSELLE, SCHAEFER.

ssp. *punctatoauratus* GERMAR, 1824.

- natio *punctatoauratus punctatoauratus* s.str.
- natio *canigouensis* SCHAEFER, 1966.
- natio *errensis* ROUSSELLE, 1974.
- natio *mauricola* LEPLAT, 1998.

ssp. *farinesi* DEJEAN, 1826.

- natio *farinesi* s.str.
- natio *guerroumii* LEPLAT, 1989.
- natio *raynaudi* COLAS, 1969.

ssp. *carlittensis* BARTHE E., 1910.

ssp. *pailherensis* JEANNE, 1972.

ssp. *barthei* LAPOUGE, 1912.

- natio *barthei* s.str.
- natio *pseudobarthei* SCHAEFER, 1973.
- natio *tarasconensis* MERCIER, 1988.

ssp. *vicdessoensis* MEYER, 1991.

- natio *vicdessoensis* s.str.

- natio *pseudoboscensis* MEYER, 1991.
- natio *beillensis* MEYER, 1991.

ssp. *boscensis* NICOLAS, 1923.

ssp. *pseudofestivus* LAPOUGE, 1910.

- natio *pseudofestivus* s.str.
- natio *ayensis* CAUBET, 1980.
- natio *aubryi* COLAS, 1969.

ssp. *couseransensis*, MEYER, 1991.

- natio *couseransensis* s.str.
- natio *caroli* DARNAUD, 1980.
- natio *costessequi* DARNAUD, 1980.

ssp. *pandellei* GEHIN, 1882.

- natio *pandellei* s.str.
- natio *aurocostatum* LAPOUGE, 1902.

ssp. *montanus* GEHIN, 1882.

- natio *montanus* s.str.
- natio *bigerrio* LAPOUGE, 1924.

PHYLOGENIE

Punctatoauratus est considéré par de nombreux auteurs comme un rameau détaché de *C. (Chrysocarabus) auronitens* FABRICIUS, 1792. L'ancêtre de ces deux espèces se trouverait d'après JEANNEL pendant le Montien, c'est à dire il y a plus de 60 millions d'années, sur la Mésogéide, chaîne montagneuse qui reliait les Pyrénées au Caucase, à travers l'Egéide et la Thyrienide qui se sont effondrées depuis. La souche originelle a été scindée en deux lorsque la mer a envahi l'espace entre les Pyrénées et le Massif Central : le futur *auronitens* allant vers le Nord et se diffusant dans une grande partie de l'Europe, le futur *punctatoauratus* envahissant ce qui est actuellement les Pyrénées espagnoles et, ensuite, peuplant plus particulièrement les versants nord des Pyrénées. La cause de la spéciation *d'auronitens - punctatoauratus* réside dans la séparation en deux groupes de l'espèce d'origine, groupes qui ont évolué génétiquement dans des sens différents.

DEUVE considère pour sa part que cette spéciation ou quasi-spéciation ou différenciation est bien plus récente. Selon lui, l'alternance de phases glaciaires et interglaciaires au cours du quaternaire aurait bouleversé bien des distributions géographiques et provoqué bien des différenciations plus ou moins réversibles (communication personnelle).

Il convient de rappeler que le Montien, à l'ère tertiaire, connaissait un climat tropical. *Punctatoauratus* a colonisé progressivement une grande partie des

Pyrénées, se mettant à l'abri des températures excessives en se fixant dans les parties boisées exposées au Nord.

Isolé géographiquement, fixé dans les forêts, il a pu commencer son évolution, mieux, ses évolutions. Celles-ci ont été favorisées par un isolement complémentaire, celui engendré par les grandes glaciations du quaternaire. *Punctatoauratus* a alors été divisé en de nombreuses populations, sans aucune communication entre elles. En effet, les glaciers occupaient alors le fond des vallées et les sommets d'altitude modeste étaient recouverts de forêts, derniers abris de notre espèce en train de promouvoir ses différences.

Cet isolement géographique est très important car le changement génétique sera d'autant plus rapide que la population sera isolée et réduite.

De même, l'importance des vicissitudes climatiques qu'elle rencontrera entraînera une accélération de l'évolution, du fait d'une nécessaire et vitale adaptation.

Nous verrons que l'on peut analyser et décrire cette évolution, les mutations et restructurations, en fonction de trois critères :

- l'isolement ;
- la faible densité de la population ;
- la rigueur des conditions climatiques auxquelles l'insecte est confronté.

Le matériel génétique contient des potentialités différentes qui aboutissent, soit à l'expansion, ce qui est le cas

d'auronitens qui n'a pas rencontré de barrières naturelles, soit à la diversification, ce qui est vrai pour *punctatoauratus*.

Après les glaciations du quaternaire, la période xérothermique a soumis *punctatoauratus* à de nombreuses vicissitudes, obligeant une nouvelle fois l'insecte à s'adapter à des conditions climatiques différentes.

Le hêtre aurait alors atteint 2200-2400 m et *punctatoauratus* aurait « pris de la hauteur » pour survivre. GAUSSEN a émis l'hypothèse, fort vraisemblable, que certaines espèces de plantes ont pu, à certaines époques de sécheresse, franchir des cols élevés. J'explique pour ma part la présence de *punctatoauratus* dans l'étage subalpin, par le fait qu'il s'y trouvait en forêt, à forte altitude lors de la période xérothermique et qu'il y est resté, forcé de s'adapter une nouvelle fois lorsque les forêts ont régressé.

GAUSSEN (1942) a écrit dans le « Bulletin pyrénéen » consacré au centenaire de la première ascension du Néthou :

« En zoologie, comme en botanique, on pourrait voir s'étagier la faune liée au climat ; comme en botanique, on trouverait quatre types principaux d'animaux liés au sol ; comme en botanique, les influences glaciaires et post-glaciaires seraient capables d'expliquer les anomalies de distribution géographique ».

Cette théorie s'applique parfaitement, nous l'avons vu, à *punctatoauratus* qui a donc connu :

- l'effondrement de l'Egéide et de la Mésogéide ;

- le refuge dans les Pyrénées, au Montien, période sèche ;
- l'isolement pendant les glaciations et une évolution diversifiée ;
- la période xérothermique avec une poussée en altitude des forêts ;
- la régression des forêts et l'obligation de s'adapter, pour certaines populations, à des conditions climatiques difficiles – froid et sécheresse.

Il convient également de préciser que la faille de Bigorre et celle de Catalogne-Conflent ont joué un rôle séparateur primordial.

Enfin, le fait que *punctatoauratus* soit aptère, ou plutôt ne vole pas et qu'il ait des exigences d'altitude, empêche sa progression ce qui facilite son évolution.

Tout ceci explique à la fois les formes des *punctatoauratus* d'altitude et celles des populations qui ont eu moins à souffrir des rigueurs du climat.

Effets de l'altitude

Il est incontestable que l'altitude a des effets sur *punctatoauratus*.

Les insectes « alpins » présentent :

- une taille réduite, sauf exception ;
- un chromatisme vers le doré, le brun ou le noir ;
- des stries plus réticulées, une costulation plus forte, ce qui leur donne un aspect rugueux (ROUSSELLE utilisait le terme « d'abrasion climatique »).

L'insecte, devant des conditions climatiques difficiles et dans l'obligation de s'y adapter, a évolué au cours des âges.

Ses moyens de défense sont donc au nombre de trois ; il ne les utilise pas tous. Les uns préfèrent modifier la couleur, d'autres la taille, d'autres enfin la ponctuation ou la costulation ou encore 2 ou 3 des moyens ensemble. Un choix génétique se réalise.

Progression

Comment *punctatoauratus* a-t-il progressé dans l'espace ?

Vraisemblablement d'Est en Ouest. Certainement pendant les périodes post-glaciaires, alors que la température était encore assez basse pour permettre à

l'espèce de vivre à des altitudes moins élevées.

En résumé, pendant la période xérothermique, *punctatoauratus* a pris de l'altitude et s'y est fixé ; en revanche lors des périodes froides il a pu se contenter d'altitudes plus basses et ainsi progresser.

Cohabitation avec *C. (Chrysocarabus) splendens*

L'étude de *punctatoauratus* ne peut être dissociée, nous le verrons, de celle de *Carabus (Chrysocarabus splendens)* OLIVIER, 1780, avec lequel il cohabite dans de nombreux biotopes.

Punctatoauratus emprunte très probablement au patrimoine génétique de *splendens* et inversement.

C. (*Chrysocarabus*) *punctatoauratus* et C. (*Chrysocarabus*) *auronitens*

La mode (c'est ce qui se démode) est de considérer que *punctatoauratus* est une sous-espèce d'*auronitens*, thèse soutenue par BREUNING et ensuite par DEUVE.

J'ai une réaction viscérale contre cette thèse, non pas pour des raisons scientifiques mais pour des raisons sentimentales et historiques : la culture du Languedoc a été balayée aux temps des croisades et nos ancêtres cathares trucidés. Il suffit d'un Montségur. D'ailleurs il est fort probable, comme nous allons le voir, qu'*auronitens* soit une espèce différente de notre *punctatoauratus*.

Que nous disent les auteurs ?

- BARTHE R. : « *Au niveau des Pyrénées et de la Montagne Noire, la fragmentation de la souche primitive a donné naissance aux deux espèces que l'on y trouve actuellement* ».
- COLAS : « *le C. punctatoauratus est considéré comme un rameau détaché de C. auronitens* ».
- DARNAUD : « *C. punctatoauratus appartient au genre Chrysocarabus THOMSON, qui est d'origine tyrrhénienne. Ce carabe s'est différencié au plan spécifique de son voisin C. auronitens. Il semble que ce carabe se soit isolé dans une zone refuge au Sud de la partie orientale de nos Pyrénées* ».
- JEANNEL : « *Les Chrysocarabus sont des rostrilabres à larves d'été. Leurs souches, venues de l'Angarie, ont peuplé la Mésogéide au Montien (climat tropical). Ils se présentent en effet, aujourd'hui, comme ayant évolué sur le vieux continent méditerranéen ... A l'Ouest de la Mésogéide, des Chrysocarabus ont peuplé la chaîne*

pyrénéo-provençale pendant l'Eocène et l'oligocène ».

- PUISSEUR : Il a étudié la génétique des *Chrysocarabus* (ainsi que MARIO STURANI), ce qui a permis de mieux connaître la répartition et la taxonomie de *C. punctatoauratus* et de *C. auronitens*. Les croisements entre *punctatoauratus* et *auronitens* sont très faibles au niveau des hybrides obtenus.

- Je partage l'avis de COLAS, JEANNEL, BARTHE R., DARNAUD : « *punctatoauratus bona species est* ». PUISSEUR considérerait *punctatoauratus* comme une « *quasi-species* ».

Il me paraît évident que *punctatoauratus* et *auronitens* se sont divisés lors de la rupture entre les Pyrénées et le Massif central : *punctatoauratus* a occupé la chaîne centrale des Pyrénées, du Canigou à Argelès-Gazost, *auronitens* est remonté vers le Nord, lignée très expansive et dont les variations découlent non seulement du temps passé mais aussi de la distance parcourue.

A l'inverse, *punctatoauratus* a une aire de dispersion faible, l'évolution s'est faite également en fonction du temps mais surtout de l'isolement causé par les périodes glaciaires.

Il y a eu spéciation d'*auronitens* et de *punctatoauratus*.

Une espèce au sens strict du mot doit répondre à trois conditions :

- être reconnaissable entre toutes ;
- vivre dans une aire propre ;
- avoir une indépendance sexuelle totale.

Punctatoauratus répond aux deux premières conditions et se rapproche de la 3^{ème} du fait de son interfertilité faible.

Nous verrons que l'espèce se rencontre depuis 600 m jusqu'à 2400 m d'altitude, c'est dire l'importance de sa diffusion dans les différents étages de la montagne. L'espèce se trouve sur le piémont pyrénéen, dans le sillon méso-pyrénéen mais aussi dans la chaîne principale sous les sommets de 3000 m d'altitude.

La forêt de hêtres est l'habitat favori du *punctatoauratus* montagnard. Ainsi que le signale GAUSSEN, « *le hêtre a remplacé progressivement le sapin et c'est au moyen âge qu'il a connu la plus grande extension* ». Depuis, et surtout à l'époque actuelle en raison de l'attitude malencontreuse pour ne pas dire déplorable des forestiers, le sapin regagne un terrain que la nature et le climat ne lui avaient pas accordé.

Punctatoauratus est un rostrilabre à larve d'été. D'après RAYNAUD, 1970, la période de ponte se situe entre fin mai et le 15 juin ; bien entendu les insectes d'altitude ne se rencontrent qu'à partir de la fonte des neiges, pondent plus tardivement que ceux des étages inférieurs, leur période larvaire étant plus courte qu'en plaine.

Le stade larvaire du *punctatoauratus* vivant en forêt dure environ 60 jours, suivi d'une nymphose de 15 à 20 jours. L'imago des *punctatoauratus* vivant à une altitude modérée a une période d'activité allant jusqu'au mois de septembre ; aux premiers frimas, l'insecte entre en diapause hivernale. Il n'en est pas de même avec les *punctatoauratus* d'altitude. En effet il n'est pas rare, à 2000m, que la neige tombe très tôt, début août par exemple, pendant la nymphose ; la

diapause s'effectue alors sous la forme nymphale, l'imago n'éclot qu'à la fin du printemps suivant.

Habitat

Les *punctatoauratus* forestiers et subalpins hibernent en logette dans les talus, les souches et les troncs cariés. Bien entendu ils se trouvent dans d'autres lieux moins favorables, tels le terreau au pied des arbres, les mousses couvrant les pierres, en terre.

Le *punctatoauratus* de l'étage alpin, ne pouvant trouver refuge dans les souches ou talus, doit s'enfoncer en terre pendant la diapause hivernale ; aussi sa chasse ne peut se pratiquer qu'à vue ou au piégeage. Il convient de préciser que les loges nymphales et de diapause sont différentes.

Georges DUPIAS (1975), Directeur de la Carte de la végétation à Toulouse, indique :

- étage montagnard - avec série de hêtres, de sapins et pins sylvestres ;
- étage subalpin - avec série de pins à crochets ;
- étage alpin - sans arbres.

Nous userons de ces termes – utilisant plutôt forestier qui nous semble plus représentatif que montagnard – pour qualifier les biotopes.

Alimentation

Punctatoauratus, comme tous les carabes, se nourrit principalement d'escargots,

mais il aime également tous les débris animaux et doit manger des baies.

En élevage *punctatoauratus* accepte volontiers la viande et les fruits, avec une curieuse prédilection pour la banane, fruit que l'on ne rencontre pas, chacun le sait, à l'état natif dans les Pyrénées. ROUSSELLE a indiqué que *canigouensis* se nourrissait d'un petit mollusque « *Pyrenaicola cascaralensis* ».

Cohabitation

Punctatoauratus se rencontre,

très souvent avec :

- *C. (Chrysocarabus) splendens* OLIVIER.

assez souvent avec :

- *C. (Megodontus) purpurascens* VILLA.
- *C. (Archicarabus) nemoralis* MÜLLER
- *C. (Mesocarabus) problematicus* HERBST.
- *C. (Chrysocarabus) rutilans* DEJEAN.

exceptionnellement avec :

- *C. (Autocarabus) cancellatus* ILLIGER.
- *C. (Tomocarabus) convexus* FABRICIUS.
- *C. (Autocarabus) auratus* LINNE
- *C. (Iniopachys) pyrenaicus* SERVILLE.
- *C. (Morphocarabus) monilis* FABRICIUS.

De l'importance des séries

Il est malheureusement indispensable, afin d'avoir une idée précise sur la répartition et la diversité d'une espèce, d'en récolter un certain nombre d'exemplaires. On doit non seulement prendre en compte les insectes en sa possession mais aussi avoir accès aux collections des musées et celles de nombreux collègues. Seules les séries permettent de dégager des statistiques valables sur la forme dominante.

Seul l'examen à la loupe binoculaire permet l'analyse précise d'un carabe et, partant, interdit de relâcher *in situ* un insecte qui paraît, à première vue, ne présenter aucun intérêt. Je dirai même que la constance d'un insecte ne présentant aucune singularité fait justement et paradoxalement son originalité apparente et, dans bien des cas, est préférable à une forme individuelle rarissime.

De l'importance du biotope

Il ne faut jamais détacher l'insecte étudié de son biotope. Il est fort probable qu'il existe un lien étroit entre les spécificités du sol, de la végétation, de l'exposition, de l'altitude, de la pluviométrie et les différences génétiques

qui seraient observées. Les microclimats sont nombreux et créateurs de modifications résultant des conditions de vie de l'insecte et de son obligatoire adaptation au fil des millénaires.

Comparons, comparons, il en restera toujours quelque chose !

Dans leurs descriptions tous les auteurs ont utilisé la comparaison pour souligner les différences et les analogies entre les sous-espèces et natiois. Quelquefois au détriment de la clarté et contrariant la logique d'une progression régulière.

Quelques exemples :

BARTHE E.

- *boscensis* diffère de *montanus* par sa taille plus petite et ses côtes plus faibles.
- *farinesi* est une aberration de la forme typique.

BARTHE R.

- *carlittensis*, forme de transition avec *punctatoauratus* de Niave, Rodome et Callong : 10% de *farinesi* typique en forêt de la Plaine (où se trouve *barthei*) et forme de transition avec *punctatoauratus punctatoauratus*.

- la population de la forêt de la Coste (Ariège), domaine de *caroli* DARNAUD est une forme de transition entre la ssp. orientale et la ssp. luchonaise (*pandellei pandellei*).

DARNAUD

- l'utilité du taxon *pseudobarthei* SCHAEFER peut paraître discutable.
- DARNAUD supprime le taxon *bouisseti* BARTHE, 1936, du Mourtis et du col de Menté (*couseransensis* MEYER).

MEYER

- certains *caroli* peuvent passer pour *farinesi*.
- la population des Hares annonce le *pailherensis*.
- à Croquié (*pseudobarthei*), lointaine liaison avec *boscensis*.
- *vicdessoensis* rappelle *boscensis* et *pandellei* (*caroli* - *costessequi* - *bouisseti* c'est à dire *couseransensis*).

- la population du col de Grail (*pseudoboscensis*) et celle de Beille (*beillensis*) rappellent le *boscensis*.

ROUSSELLE

- souligne l'homogénéité de *montanus* dont certains individus ressemblent aux populations voisines.

SCHAEFER

- *montanus* est synonyme de *bigerrio*.
- transition entre *barthei*, *pseudobarthei* et *carlittensis*.

Sans parler des comparaisons faites par d'autres auteurs avec des Calosomes, *C. auronitens auronitens* ou *C. auronitens festivus* !

On constate la difficulté qu'ils ont rencontrée pour décrire de nouveaux taxons. Ils ont presque toujours essayé de rattacher une nouvelle natio à une autre. Décrire par comparaison. Rien n'est véritablement tranché, sauf exception.

Or cette incertitude est juste et MEYER l'a bien compris. C'est lui qui compare le plus, c'est la transition qui est la plus importante. En effet, si l'on a le malheur de mélanger les *punctatoauratus* de tous les biotopes explorés, soit plus

d'une centaine, il est très difficile, voire impossible, de procéder à une détermination exacte à l'exception de certains individus au phénotype marqué (par exemple le *barthei*, les populations de l'ensemble du Canigou - Cambres d'Aze - vallée d'Err, le *pseudofestivus* (et encore) et certains *montanus*.

La transition, dans une population, se traduit par un phénotype qui se retrouve globalement, majoritairement. La minorité se rattache plus ou moins aux populations voisines.

L'étude comparative, population par population, est nécessairement modificatrice de la nomenclature, en réduction plus qu'en augmentation, mais a pour conséquence de mieux préciser les évolutions, les transitions, les clines. Méthode dont l'intérêt est immense, bien que le terme de population ne soit pas conforme au Code de Nomenclature, ce qui d'ailleurs n'a aucune espèce d'importance.

L'utile étant de décrire plus que de nommer. La description précisera les échanges et les évolutions génétiques entre populations dont le nom, lorsqu'il existe, sera conservé.

ETUDE DES POPULATIONS

Du Canigou à Valcebollère (Pyrénées-Orientales)

Canigou (Pla Guilhem) – Vallée de Carança

On trouve du Pla Guilhem à la Vallée de Carança une forme très particulière de *punctatoauratus* qui pourrait être la forme originelle. A mon avis, il s'agit de l'insecte type.

Subalpin, au-dessus de 2000 m.

- 20-23 mm.
- Pronotum aussi long que large, moyennement ponctué.
- Elytres en ovale allongé à forme « aplatie » qui donnent à ce carabe un aspect tout à fait particulier.
- Costulation fine, peu saillante ; côtes noires, interrompues par quelques fossettes, ponctuation strigieuse, moyenne à fine.
- Couleur généralement bronzée, certains exemplaires vert foncé.

Décrit par SCHAEFER (*Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 1996 – 35 :115) sous le nom de *canigouensis* (photos 1-2).

Cambres d'Aze – Vallée d'Eyne – Vallée du Sègre

Il s'agit, d'après de nombreux auteurs, de la souche originelle (d'autres estiment que celle-ci devrait être le *montanus* à la limite Ouest de *punctatoauratus*, hypothèse peu vraisemblable, nous le verrons plus loin).

Il est probable que, du fait de l'origine tyrrhénienne de *punctatoauratus*, ce carabe soit entré dans les Pyrénées-Orientales pour se diriger au fil des millénaires vers le Gave de Pau qu'il n'a pas pu franchir, sans doute arrivé trop tardivement pour progresser lors de la dernière glaciation ; ceci n'est qu'une hypothèse.

Forestier et subalpin, entre 1800 et 2200 m

- 19-23 mm.
- Tête ridée et ponctuée.
- Pronotum cordiforme, plus large que long, sutures élytrales noirâtres, un peu relevées.
- Stries plans, ponctuation sans ordre, confuse. Trois côtes minces, peu saillantes, noirâtres.
- Abdomen en ovale allongé. On retrouve la forme « aplatie » du *canigouensis*.
- Dessous du corps et fémurs brun noir, pattes brun clair ou rougeâtres.
- Couleur bronzée très remarquable (toutefois quelques exemplaires verts).

Décrit par GERMAR (*Ins. Spec. nov.*, 1824 : 4), sous le nom de *Chrysocarabus punctatoauratus* (photos 3-4).

C'est le type de l'espèce.

De la vallée d'Err à Valcebollère

A la fois forestier et subalpin, entre 1300 et 2000 m ; en fait son biotope semble être la limite entre la forêt et les alpages.

- 20-24 mm.
- Tête très ponctuée.
- Pronotum plus large que long, très ridé.
- Côtes saillantes noires.
- Fémurs noirs, tibias bruns.
- Couleur généralement verte, vert foncé. On trouve quelques exemplaires bronzés.
- aspect plus trapu que *canigouensis* et *punctatoauratus s.str.*

Population très différente du type, décrite par ROUSSELLE (*Entomologiste*, 1974 – 30 : 217-218) sous le nom d'*errensis* (photos 5-6). On constate déjà une évolution par rapport à *canigouensis* et *punctatoauratus s.str.*

Les trois *punctatoauratus* ci-dessus sont très différents de ceux que nous allons étudier plus loin. Ils sont reconnaissables au premier coup d'œil. Précisons qu'ils sont séparés depuis des millions d'années de leurs congénères par la faille de Catalogne-Conflent. Ils vivent dans des conditions climatiques particulières : altitude et sécheresse. Ces deux facteurs doivent expliquer leur phénotype : couleur, ponctuation, costulation. De manière générale ces insectes d'alpage sont mats, nettement moins brillants que ceux que nous allons examiner ci-après.

La zone Canigou-Valcebollère n'a pas été touchée par les glaciations. L'insecte a dû se fixer en altitude pendant la période xérothermique et y est demeuré lorsque la forêt a régressé. Il a su s'adapter à des conditions de sécheresse et de froid qui expliquent sa morphologie.

Camporells (Pyrénées-Orientales)

Population découverte en juin 1997 par J. FOREL, J LEPLAT & R THERMES à 2000 m sous les pierres bordant la route de Camporells, le long de la Serra de Mauri.

Alpin, entre 2000 et 2400 m.

- 19-24 mm.
- Costulation marquée, stries chagrinés, fovéoles nettes et peu profondes côté suture.
- Pattes brun foncé.
- Couleurs doré sombre, vert cuivre ; aspect mat.

Cette population est particulièrement intéressante, car elle se rattache incontestablement aux populations du Canigou à Valcebollère alors que, comme nous l'avons indiqué, les populations de ce groupe ont été isolées par la faille de Catalogne-Conflent. Il faut donc admettre que la population du Camporells a des liens avec *punctatoauratus punctatoauratus* et a su conserver, à l'inverse des populations que nous allons étudier ci-après, les caractéristiques originelles sans doute parce que les conditions climatiques de Camporells sont semblables à celles du massif Canigou-Valcebollère.

Et puis comme le dit MEYER, comment s'étonner de ressemblances alors qu'il y a entre tous les *punctatoauratus* un patrimoine génétique commun ?

Décrit par LEPLAT (*Rutilans*, 1998 1-1 : 14-15), sous le nom de *mauricola* (photos 7-8).

A noter que LAPOUGE signale le *punctatoauratus* typique de la Porteille d'Orlu (Ariège). J'ai un exemplaire de cette provenance, forme de transition entre *mauricola* et *carlittensis* (photo 9).

Col de Sansà (Pyrénées-Orientales)

A. Mollard a récolté au col de Sansà, au Sud-Ouest du Madres, cinq exemplaires d'un *punctatoauratus* de petite taille (photos 135-136).

Subalpin, vers 1770 m.

- 19-23 mm.
- Habitus se rapprochant à la fois de *mauricola*, du seul *punctatoauratus* que j'ai récolté à la Porteille d'Orlu et de ceux de l'ensemble Canigou-Valcebollère.
- brun mordoré.

Il s'agit d'une population qui est la plus proche des *punctatoauratus* du massif du Canigou. Des recherches complémentaires et systématiques devraient être entreprises dans les régions suivantes : tous les versants de la Porteille d'Orlu, Roc d'Aude, entre le Pic de la Palade et le Mont Coronat. Cela permettrait de mieux définir les *punctatoauratus* de cette vaste zone qui ne sont connus que de quelques exemplaires.

Nohèdes (Pyrénées-Orientales)

Ici aussi on rencontre une population complètement isolée des autres *punctatoauratus*

Forestier, entre 1400 et 1700 m.

- 20-23 mm.

Phénotypiquement ce *punctatoauratus* s'éloigne du type et se rapproche de ceux des forêts de Crabixa et de Resclause. C'est un intermédiaire entre *punctatoauratus s.str.* et les populations étudiées plus loin.

Décrit par LEPLAT (*L'Entomologiste*, 1989 45(6) : 323-325) sous le nom de *guerroumii*, l'inventeur de ce carabe R.GUERROUMI est bien connu dans le monde de l'entomologie (photos 10-11).

A noter que les zones de Nohèdes et de Camporells ont été épargnées par les glaciations du quaternaire et qu'il s'agit donc de zones refuges.

Forêt du Gravas (Aude)

Avant d'atteindre le Col de Jau côté Nord, on rencontre un *punctatoauratus* de petite taille à la fois différent et comparable des populations voisines (photos 12-13).

Forestier, à 1600 m

- 18-21 mm.
- Pronotum très ponctué, plus large que long.
- Costulation plutôt forte ; côtes rouges ; ponctuation des stries assez forte.
- Elytres en ovale allongé.

- Couleur très particulière allant du vert sombre au cuivreux, bronzé enfumé

La forme *ninini* COLAS, 1969, a été décrite sur un exemplaire de la forêt du Gravas : exemplaire bronzé mordoré.

De nombreux individus du Gravas (photos 14-15-16) annoncent par leur couleur la population de la Forêt des Hares – *carlittensis* – et par leur structure la population du Col de Pailhères – *pailherensis*.

A noter que la forêt du Gravas n'a pas été touchée par les glaciations.

Forêt des Hares (Ariège)

Forestier, entre 1300 et 1800 m, zone non touchée par les glaciations.

- 15-23 mm.
- Tête et pronotum peu ponctués, souvent seulement ridés sans ponctuation.
- Pronotum plus large que long.
- Costulation élytrale moyenne à faible, stries avec une ponctuation assez forte ou réticulée ou désordonnée, quelquefois lisses.
- Couleur allant du vert brillant au cuivreux ; certains individus enfumés. On trouve des exemplaires franchement bicolores : pronotum vert, élytres cuivreux ou bronzé enfumé.

Décrit par BARTHE E. (*Misc. Ent.*, 1910 – 18 :37-38). Type Ariège, Nord du Carlitte, sous le nom de *carlittensis* (photos 17-18-19).

DARNAUD précise que les *punctatoauratus* des forêts de Carcanet, Bragues et Gravas, correspondent à la diagnose de BARTHE E.. (BARTHE E. cite également les forêts de Lapazeuil et de Salvanère). Il existe en forêt de Salvanières. Je pense que la population des Hares est effectivement proche de celles des forêts citées par DARNAUD et BARTHE E. mais qu'il y a dans l'ensemble une différence visible de taille, et certaines différences phénotypiques.

En fait les forêts de Carcanet, Lapazeuil, Salvanère, Bragues, Hares et Salvanières, forment un ensemble mais il y a transition, forêt par forêt.

Forêts de Resclause et de Crabixa

Forestier, entre 1200 et 1700 m.

- 20-24 mm.
- Costulation moyenne, côtes noires ; ponctuation faible.
- Insecte particulièrement brillant.

Comme nous le verrons cette population est proche phénotypiquement de celles des forêts de Gesse et de Navarre.

Décrit par COLAS (*Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, 1969 : 29) du Signal de Naou, côté Nord, sur des indications de RAYNAUD auteur de la première capture, sous le nom de *raynaudi* (photos 20-21).

Or des générations de carabologues ont cherché en vain *raynaudi* au Signal de Naou. Une vingtaine de membres du club entomologique de Toulouse s'est rendue dans ce *locus typicus* pour rechercher ce carabe. Malgré le nombre de participants et trois heures de recherches, pas de *punctatoauratus*. Heureusement un pique-nique nous a consolés de

notre échec (Le docteur J. DARNAUD a brûlé ce jour là un livre traitant du diabète pour allumer un feu de bois récalcitrant).

Nous sommes nombreux à penser que RAYNAUD a voulu cacher la localité type du *raynaudi* et n'a pas voulu se déjuger lorsque COLAS l'a décrit et le lui a dédié.

Forêts de Gesse et de Navarre (Aude)

Forestier, entre 1400 et 1700 m (photos 22-23).

- 20-23 mm.
- Costulation moyenne ; ponctuation faible, les stries paraissant lisses, quelques points marqués le long des côtes.
- Certains individus d'un vert brillant légèrement cyanisant, très lisses ont un caractère très particulier ; la forme la plus répandue a une teinte verte à vert bronzé enfumé ; ce carabe est toujours très brillant.

On constate que la description de cette population est proche de celle des forêts de Cabrixa et Resclause.

Certains auteurs considèrent que le taxon *farinesi* DEJEAN, 1826, doit s'apparenter aux *punctatoauratus* de ces deux forêts ainsi qu'à celles de Lapazeuil, Salvanières et Salvanère. Mais d'autres et non des moindres ont une opinion totalement différente.

Il convient de faire l'historique de « l'affaire ».

DEJEAN a donc décrit *farinesi* sur un seul exemplaire capturé par M. FARINES, pharmacien à Prades. On ne sait si l'origine de l'insecte est dans les Pyrénées-Orientales ou dans l'Aude. La description originale de DEJEAN, en latin, fait penser à un hybride de *splendens* avec *punctatoauratus*, mais l'examen du type, une ♀ (figuré dans l'Iconographie Entomologique, planche 12) qui se trouve dans la collection du Muséum d'Histoire Naturelle et que j'ai consulté grâce à l'obligeance du professeur DEUVE, démontre qu'il s'agit bien d'un *punctatoauratus*, totalement vert, côtes moyennes, ponctuation faible, plutôt « cabossé » et peut-être immature.

Que disent les auteurs ? Un peu de tout.

BARTHE E., BARTHE R., GEHIN, JEANNEL LAPOUGE & REITTER, pensent que la localisation de *farinesi* est l'ensemble des forêts de Bélesta / Belcaire, hypothèse peu vraisemblable car les ♀ de Bélesta sont d'une taille très supérieure (30 à 32 mm) au type de *farinesi* (21 mm).

COLAS pense que *farinesi* viendrait de la forêt de la Plaine où l'on trouve un *barthei* de taille modeste.

BARTHE E., un an après, en 1910, situe *farinesi* dans le domaine de *carlittensis*. Ce *punctatoauratus* était en 1826 le plus proche connu de Prades, lieu du crime. Mais le type de *farinesi* ne ressemble pas aux *punctatoauratus* de la forêt des Hares.

RAYNAUD situe *farinesi* dans les forêts frontières entre l'Aude et les Pyrénées-Orientales, c'est à dire Col de Jau, Lapazeuil, Salvanère et Escouloubre.

SCHAEFER et DARNAUD, auteurs plus modernes, partagent l'avis de RAYNAUD. SCHAEFER indique la forêt de Gesse comme *locus typicus* de *farinesi*.

GEHIN situe *farinesi* dans la forêt de Niave (où se trouve *pseudobarthei* SCHAEFER).

On le voit, les avis divergent !

Je pense qu'il convient de procéder par élimination.

- *farinesi* est un hybride : nous avons vu que ce n'était certainement pas le cas ;
- *farinesi* est un immature : peut-être, mais cela ne change pas le problème ;
- *farinesi* doit être mis en synonymie avec *carlittensis* : impossible, ces deux insectes sont trop différents ;
- *farinesi* est un *barthei* : impossible encore, principalement pour une raison de taille ;
- *farinesi* n'existe pas : solution évidemment radicale qui a pour avantage de régler par l'absurde le taxon donné sur un seul exemplaire ;
- *farinesi* existe un peu partout : ce qui est un peu vrai, les différents auteurs ayant retrouvé dans de nombreux biotopes des « *quasi-farinesi* ».

A noter que pour ma part, j'ai trouvé en forêt de Madres, près du Clat, de petits *barthei* proches du type de *farinesi* ...

Notre bête est donc partout et nulle part chez elle ; il convient de choisir et je pense, comme DARNAUD, RAYNAUD & SCHAEFER, que le mieux est de se débarrasser du problème en situant *farinesi* dans les forêts de Gesse et de Navarre.

Ainsi l'irritant problème posé par M. FARINES qui, comme son nom l'indique, nous a mis dans le pétrin, sera partiellement réglé.

Col de Pailhères – Pic de Serembarre – Pic d'Ourthizet – Col de Teil - (Aude)

Col de Pailhères, alpin, 2000 m.

- 20-25 mm.
- Pronotum moyennement ponctué, nettement plus large que long.
- Costulation forte, noire ; ponctuation des stries moyenne, réticulée ou alignée.
- Couleur très variable, vert, vert bronzé, bronzé sombre, vert bleu à bordure dorée.

A noter qu'en forêt, en dessous du col, on trouve le même *punctatoauratus* mais de couleur fondamentalement verte.

Décrit par JEANNE (*Bull. Soc. Ent. France* 77 .79), sous le nom de *pailherensis* (photos 24-25).

Au Pic de Serembarre, l'insecte est identique, la costulation est toutefois brun rouge et les formes pattes rouges curieusement nombreuses.

Au pic d'Ourthizet les *punctatoauratus* ont, dans l'ensemble, un pronotum moins ponctué (photo 26-27).

Certains auteurs pensent que *pailherensis* est la forme d'altitude de *carlittensis*, mais les *punctatoauratus* de la forêt sous le col de Pailhères sont, à mon avis, différents de ceux de la forêt des Hares.

Curieusement, le Col de Pailhères est une zone refuge (ainsi que le pic de Serembarre et du Teil) épargnée des glaciations (photos 28-29-30).

Forêt de Bélesta et forêts voisines (Ariège)

On trouve en forêt de Bélesta, entre 600 et 1000 m, un *punctatoauratus* de très grande taille ; celle-ci diminue progressivement avec l'altitude.

- 25-33 mm, forme élancée.
- Pronotum très souvent plus long que large, cordiforme, ridé.
- Côtes fines ; stries peu chagrinés ou lisses, quelquefois côtes disparues remplacées par des lignes rougeâtres.

Cette population a été nommée *barthei* par LAPOUGE - il n'y a pas de description - (*Misc. Ent.* 1912, 20.25), (photos 31-32-33).

Punctatoauratus barthei se trouve dans les forêts voisines de celle de Bélesta : forêts de la Plaine, de Coumefroide, de Sainte Colombe, de Callong, de Picaussel, du Camelier, de Puivert, chalets de Carach, de Madres (près du Clat), mais avec une taille souvent moins avantageuse.

Le plus grand des *punctatoauratus* se trouve dans un biotope qu'il convient de décrire : la forêt de Bélesta.

Orientée au Nord, elle connaît une importante pluviométrie (1000 mm par an) du fait des vents d'Ouest qui s'engouffrent dans la dépression pré-pyrénéenne. L'altitude moyenne est de 1000 m (quelques massifs voisins s'élèvent à 1900 m). Les sapins de Bélesta sont les plus beaux des Pyrénées, Louis XIV s'en servait pour les mâts de ses vaisseaux. Le sous-sol est calcaire ; on rencontre dans la forêt de Bélesta de gros blocs entassés, des crevasses, dolines et avens ; la marche y est quelquefois hasardeuse. Vers 900 m se trouve un endroit merveilleux où la route est bordée de hauts sapins entourés d'un gazon vert et ras.

Le pays de Sault a été épargné par les glaciations, si bien que le couvert forestier a toujours existé : bouleaux et conifères au Würm et au Rissien, feuillus pendant l'interglaciaire. La forêt a donc favorisé le maintien de l'espèce et très certainement son évolution.

Le *barthei* présente certaines particularités qui méritent l'attention :

- Grande taille.
- Forme élancée.
- Pronotum souvent plus long que large.
- Côtes faibles, stries presque lisses.

Ces quatre critères pourraient définir *splendens splendens*. Or *barthei* vit en sympatrie avec *splendens* et les hybrides sont assez nombreux. Il y a incontestablement des gènes de *splendens* dans *barthei*.

La taille de ce *punctatoauratus* peut s'expliquer par le fait que la forêt de Bélesta, zone refuge, à basse altitude (les premiers *barthei* se rencontrent à 600 m), avec une forte pluviosité, a favorisé son évolution. Les caractères qui le rapprochent de *splendens* doivent être la conséquence d'une très ancienne hybridation. (photos 43-44).

Forêt de Madres , 2 km du Clat (Aude)

Localité découverte par L. SCHAEFER en 1964 : « on y trouve *barthei* de même taille et de même coloration, les exemplaires récoltés ne diffèrent en rien de ceux du bloc Bélesta-Picaussel » (photos 34-35-36).

C'est vrai à la différence près que les *punctatoauratus* de ce biotope sont de petits *barthei* (21-27 mm). Ils cohabitent avec *splendens* (on trouve de très beaux hybrides). Les engins de terrassement de l'ONF ont considérablement réduit les talus qui abondaient en carabes (dont *rutilans*).

Les forêts de Gesse et de Navarre sont à trois km du Clat, mais séparées par la profonde vallée de l'Aude, obstacle infranchissable depuis des millénaires pour notre *punctatoauratus*

Chalets de Carach , Sud de Quillan (Aude)

Limite Est du *barthei*. Mais là aussi, il convient de souligner que la taille est plus petite. Se rapproche de celui de la Plaine (photos 37-38).

- 24-29 mm.
- Pronotum aussi long que large, sans grande influence de *splendens*.
- Costulation et ponctuation plus forte que les exemplaires de la forêt de la Plaine.

Les biotopes du Clat et des chalets de Carach ont été épargnés par les glaciations. Nouvelles zones refuges.

Monts d'Olmes, Bois de Montminier (Ariège)

Forestier, à partir de 1100 m.

- 21-25 mm.
- Pronotum de façon générale plus long que large, moyennement ponctué.
- Phénotype de *barthei* mais plus petit (photos 39-40).

A Camurac (Ariège), phénotype de *barthei*, taille identique aux *punctatoauratus* des Monts d'Olmes (photos 41-42).

Ici on constate l'influence de *splendens* qui cohabite avec *punctatoauratus*. On trouve au bois de Montminier des hybrides en proportion non négligeables

Col de la Lauze, au-dessus de Saint Paul de Jarrat (Ariège)

Situé au Col de la Lauze à partir de 800 m d'altitude. Le Mont Fourcat culmine à 2001 m. La forêt est composée de 700 m à 1200 m de hêtres, au-dessus de sapins

Certains auteurs rattachent les *punctatoauratus* du Mont Fourcat, donc du col de la Lauze à *pseudobarthei* que nous étudions ci-après. Oui, mais on trouve au col de la Lauze un « patchwork » invraisemblable :

barthei – *pseudobarthei* – *boscensis* – *farinesi* et des individus inclassables, résultant probablement de l'hybridation avec *splendens* (photos 45 à 48).

- 19-27 mm.
- Pronotum plus large que long et inversement ou encore aussi large que long, ridé, ponctué ou peu ponctué.

- Les élytres ont une costulation forte ou moyenne ; leur sculpture va du lisse au ponctué.
- La coloration va du vert (pronotum et élytres) au groseille en passant par le cuivré.

Il y a au col de la Lauze de très nombreux hybrides de *punctatoauratus* avec *splendens*. J'y ai trouvé l'équivalent de la forme *michellae* REMOND, 1985, décrite de *splendens lapurdanus*, forme que j'ai nommée *chantalae* (*Rutilans*, 1998 I – 2 : 56).

L'étude menée sur la répartition de *punctatoauratus* et *splendens* en fonction de l'altitude donne le tableau ci-dessous.

ALTITUDE	<i>punctatoauratus</i>	<i>splendens</i>
800 - 950 m	33 %	67 %
950 - 1100 m	50 %	50 %
1100 - 1250 m	65 %	35 %
1250 -1450 m	80 %	20 %
au-dessus de 1450 m	98 %	2 %

La zone d'hybridation préférentielle se situe donc entre 950 et 1100 m.

Site inclassable ! D'autant plus que l'on trouve au col de la Lauze de nombreux *splendens* qui ont des caractéristiques de *punctatoauratus* : pronotum ponctué légèrement, côtes apparentes, plus ou moins ponctués sur les élytres.

La curiosité est que la population de Labat, distante de 4 km vers l'Ouest, est d'une homogénéité totale ; on y trouve le *punctatoauratus* de la forêt de la Plaine, en plus petit : 22-29 mm ; mais, élément primordial, *splendens* ne cohabite pas avec *punctatoauratus* dans ce biotope (photos 49-50).

Bois de Lujat, Nord d'Ornalac (Ariège)

Forestier, 1400 m.

- 21-26 mm.
- Tête le plus souvent verte, parfois à reflets dorés.
- Pronotum vert cuivreux à doré, cordiforme, profondément ridé.
- Elytres verts avec quelquefois un reflet doré en ovale régulier ; côtes noires, liserées de rouge cuivreux.
- Aspect brillant, comme vernissé.

L'ami MERCIER, inventeur de ce biotope a décrit le *punctatoauratus tarasconensis* (*L'entomologiste*, 1988 44 (4) : 213-215) (photos 51-52). Il signale que la plus grande largeur de l'élytre se situe nettement au milieu pour 30 % des ♂ et 95 % des ♀ et rattache cette population à *barthei*. Je pense que le rapprochement est plutôt à faire avec les populations de Labat et de la forêt de la Plaine. L'intérêt de cette population est son isolement, d'où la description effectuée par MERCIER.

Conclusions sur le *barthei*

Le *barthei* de Bélesta et de certaines forêts voisines résulte, à mon avis, de la cohabitation très ancienne de *splendens* avec échange génétique ; il est tout à fait particulier et mérite d'être isolé des autres *punctatoauratus*.

C'est un cas à part.

Chaque fois qu'il y a sympatrie entre *barthei* et *splendens*, on rencontre un phénotype particulier : côtes faibles, stries presque lisses, forme ovalaire.

La taille diffère en fonction de l'altitude. A Bélesta, on rencontre les plus grands. La taille diminue progressivement en prenant de la hauteur : forêts voisines de Bélesta (Picaussel, Coumefroide, Comus ...), Clat, Chalets de Carach, Bois de Montminier, Col de la Lauze. Dans les forêts où *barthei* ne cohabite pas avec *splendens*, le phénotype est différent : pronotum aussi large que long, côtes plus fortes. C'est le cas en forêt de la Plaine et à Labat.

Une fois encore on constate que l'étude de *punctatoauratus* est indissociable de celle de *splendens*.

A noter qu'en forêt de la Plaine on trouve de 15% à 20% de formes individuelles *romani* RAYNAUD, 1968, (cf. page 38) alors que cette forme est rare à Bélesta (photos 43-44).

Massif forestier au Sud de la Fajolle (Aude)

Forestier, dans les sapinières et les hêtraies de 1200m à 1400 m.

- 22-27 mm pour les spécimens de la zone inférieure, seulement 20-25 mm pour ceux de la partie haute ; morphologiquement ils ne diffèrent en rien.
- Pronotum aussi large ou un peu plus large que long, ses côtés sinués à la base ; sculpture modérément vermiculée, ponctuée.
- Elytres en ovale allongé ; côtes bien saillantes, foncées, bordées de points.
- Antennes et pattes noires à l'exception des tibias qui sont rougeâtres ou brunâtres.
- Dessus brillant, vert subuniforme ou avant corps plus ou moins doré ; rarement entièrement cuivreux.

Décrit par SCHAEFER des environs de la Fajolle (*Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. de l'Hérault*, 1973 – 113 : 33-40) sous le nom de *pseudobarthei* (photos 55-56).

SCHAEFER rattache à cette forme les *punctatoauratus* des environs du col de la Chioula (1449 m, Ariège), et ceux du bois de Cabulet (1450-1500 m, Ariège). Il pense que les *punctatoauratus* de la forêt de Niave (Aude) à 5 km du col de la Fajolle, au Nord, ont des affinités avec *pseudobarthei*. Effectivement les carabes de cette forêt correspondent parfaitement à la diagnose du *pseudobarthei* (photos 53-54).

Mais SCHAEFER donne des précisions importantes : il signale que le « *pronotum est exceptionnellement plus long que large, les côtes sont parfois faibles et concolores, les stries plus finement ponctuées ou à ponctuation partiellement effacée* ».

Cela rappelle le *barthei* et l'influence de *splendens*.

Or BARTHE R., qui était un génie de l'entomologie, ayant étudié avec précision *punctatoauratus*, indique que la forêt de Niave « *n'a pas connu, en raison de son altitude et son appartenance au climat de la zone axiale, la permanence de la forêt de Bélesta ...*

Après le glaciaire et même probablement après la période xéothermique, l'invasion de la sapinière en reconstruction a été assurée du Nord vers le Sud par la sous-espèce *farinesi* (souvenons-nous que BARTHE R. situait *farinesi* à Bélesta). Les plus grands exemplaires ont la taille des plus petits de Bélesta – 25 mm –, ils n'en restent pas moins d'une taille plus forte que celle de toutes les autres races ariégeoises ».

Le *pseudobarthei* serait donc un *barthei* plus petit du fait de l'altitude plus élevée de son biotope et le résultat, comme *barthei*, de sa cohabitation avec *splendens*.

Rappelons que DARNAUD, pour sa part, ne voit pas l'utilité du taxon *pseudobarthei*.

Forêt du Bosc et forêts voisines (Ariège)

Forestier, à partir de 1350m.

- 18-23 mm.
- Pronotum cordiforme, aussi long que large ou plus long que large.
- Costulation fine, stries faiblement ponctuées ; quelques fossettes pilifères le long des côtes. Certains exemplaires ont les stries totalement lisses, ce qui semble démontrer l'influence génétique de *splendens* avec lequel ce *punctatoauratus* cohabite.
- Fémurs noirs.
- Coloration à tendance verte, vert bouteille ; quelques très rares exemplaires noirs (f.i. *mercieri* REMOND, 1983).

Décrit sous le nom de *boscencis* par NICOLAS (*Misc. Ent.*, 1923 :27-17), (photos 57-58).

Cette population est particulièrement intéressante car isolée géographiquement des populations à « pattes noires » de l'Est de Foix, par l'Ariège et juxte les populations à « pattes rouges » avec lesquelles elle cohabite. On constate cependant des affinités avec les populations du col de la Lauze, de Labat, de Croquié et du bois de Lujat et, nous le verrons, de nombreuses découlent de *boscencis*.

Les « pattes noires » encerclent les « pattes rouges ».

SCHAEFER, contrairement à Darnaud, pensait que les « pattes noires » avaient tendance à supplanter les « pattes rouges ». Or les statistiques effectuées par de nombreux carabologues (BARTHE R., BOUISSET, CAUBET, COLAS, DARNAUD, LE MOULT, MURIAUX, NICOLAS, PUISSEGUR et SCHAEFER, semblent démontrer une constance entre les populations de « pattes rouges » et les « noires ». Par exemple le pourcentage en forêt de Candail (50 % de chaque côté) n'a pas changé depuis quatre-vingts ans – ce qui est peu, je l'avoue – (photos 59-60) ; il en est de même en Forêt de Sauzet (photos 61-62).

RAYNAUD a étudié les larves des « pattes noires » et des « pattes rouges » et a démontré des différences existant entre elles, confirmant les taxons *boscencis* et *pseudofestivus*.

Quelle est la situation et l'évolution de *boscencis* ?

On le trouve dans la forêt du Bosc, son *locus typicus*, dans toutes les forêts du Consulat de Foix (Prat d'Albis, Ganac, Brassac, Andronne) et en forêt de Montoulieu. Ensuite, vers l'Ouest, il commence à cohabiter avec le *punctatoauratus* à « pattes rouges », tout d'abord en étant prédominant, puis progressivement la prédominance s'inverse.

L'égalité parfaite, ou presque parfaite suivant les captures est réalisée, d'après moi, au bois de Candail. BARTHE R. donne au bois de Candail 40 % de « pattes noires » et 60 % de « pattes rouges », DARNAUD, en 1980, trouve une proportion inversée, 57 % de pattes noires et 43 % de pattes rouges. Pour ma part j'ai trouvé 50 % de « pattes noires » et 50 % de « pattes rouges ».

A partir du col des Marrous, nous le verrons, on trouve 100 % de « pattes rouges ».

Après le col de Port (forêts de Candail et de Sauzet), *boscensis* a envahi le massif des Trois Seigneurs. Il y reste encore un petit pourcentage de « pattes rouges » et l'on constate déjà, phénotypiquement, un métissage progressif de *boscensis* avec *pseudofestivus*. On trouve par exemple des *boscensis*, donc « pattes noires », ayant la forme, la costulation, la ponctuation, mais surtout la couleur – carmin, cuivre, groseille – de *pseudofestivus*.

Certains exemplaires - plus grand (♀ 25 mm) - ont également une forme élancée, un pronotum plus long que large, résultant de la cohabitation de *boscensis* ou de *pseudofestivus* avec *splendens*. C'est dans le bois de Taillades, au-dessus de Gourbit, que l'on constate le mieux cette association génétique qui verra son achèvement au col du Grail et en forêt de Miglos (photos 63-64).

Après le massif des Trois Seigneurs, *boscensis* se trouve dans la forêt de Suc et Sentenac, puis, plus au Sud, en forêt de Fontanal, au col de Grail et en forêt de Miglos, nous venons de le voir, et enfin à Larcac, au-dessus de Cabane et sur le plateau de Beille.

Dans les forêts où sont mélangées les « pattes noires » et les « pattes rouges » on constate que le résultat du métissage entre *boscensis* et *pseudofestivus* est de créer des formes intermédiaires. On trouve donc des individus dont les pattes vont graduellement du brun rouge au noir.

Forêt de Fontanal, L'Artigue (Ariège)

Forestier, entre 1400 m et 1650 m.

- 18-26 mm.
- Pronotum souvent plus long que large ou aussi long que large, fortement ponctué.
- Forme élancée ; costulation forte, noire ; ponctuation des stries moyenne, alignée. Quelques fossettes pilifères interrompent la costulation.
- Brillant, vert à doré rouge.

Population restreinte à la forêt de Fontanal, peu abondante et différente, comme nous allons le voir, des forêts voisines, elle a été décrite sous le nom de *vicdessiensis* par MEYER (*Sciences Nat*, 1991 – 71 : 11-18), (photos 65-66).

Le glacier de l'Artigue a eu une certaine importance mais il est demeuré au fond de la vallée ; au-dessus la forêt a pu se maintenir et permettre le développement de *vicdessiensis*.

Forêt de Miglos et col de Grail – Forêts de Goulier et de Siguer (Ariège)

La population de la forêt de Miglos et du col de Grail est légèrement différente et semble le résultat parfait du métissage des populations *boscensis* et *pseudofestivus*. Les individus des forêts de Goulier et de Siguer sont comparables.

- 20-23 mm en forêt de Miglos (photos 67-68).
- 21-24 mm en forêts de Goulier et de Siguer (photos 69-70-71-72).
- Pronotum plus large que long, moins ponctué que celui de *vicdessensis*.
- Costulation moyenne, ponctuation des stries fine, alignée ; côtes brun rouge.
- Couleur allant du vert au doré. Quelques individus hyperchromatiques au col du Grail.

Ces populations ont été décrites par MEYER sous le nom de *pseudoboscensis* (*Sciences Nat*, 1991– 71 : 11-18).

Plateau de Beille (Ariège)

Forestier.

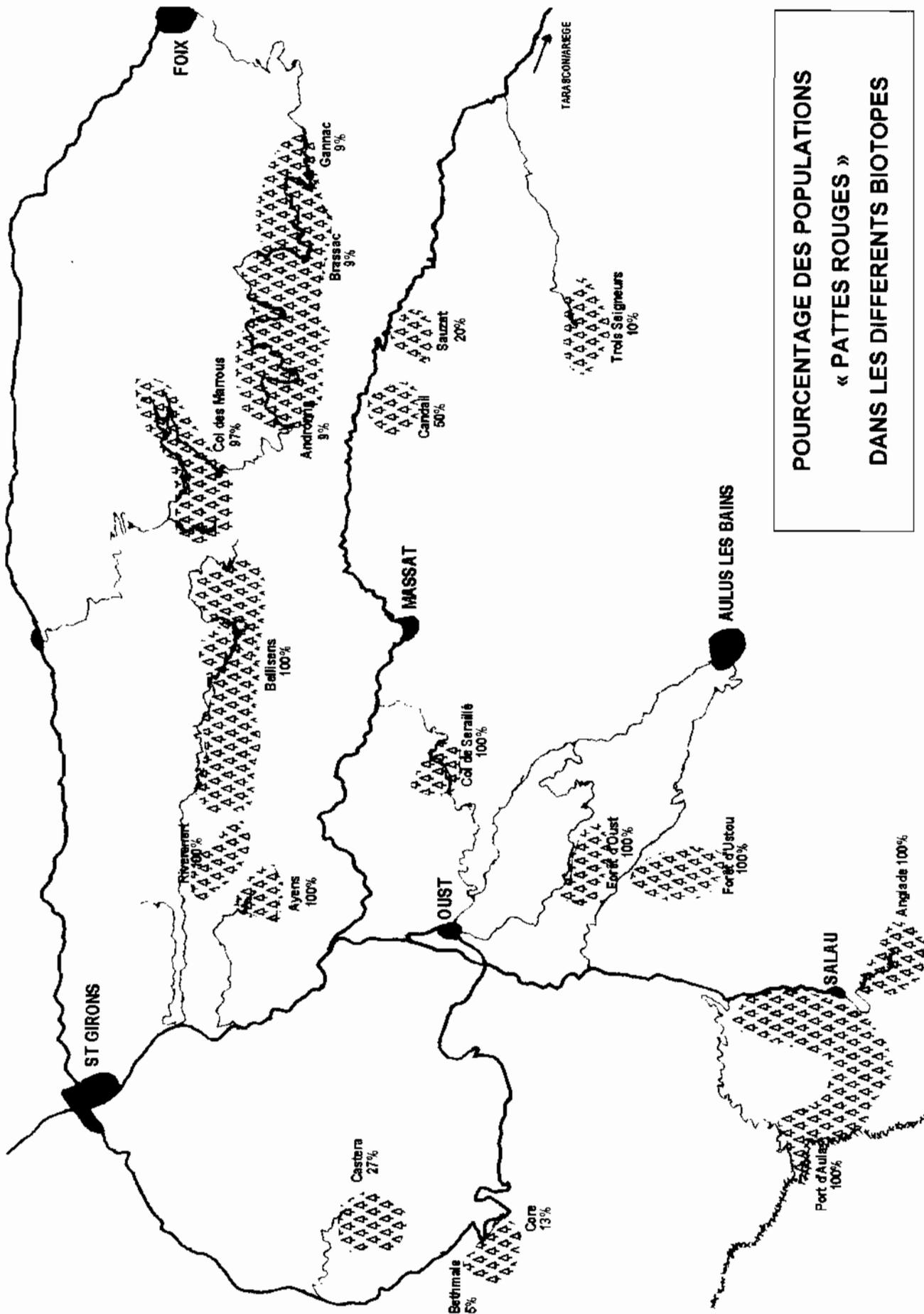
- 19-23 mm.
- Pronotum de certains exemplaires plus long que large.
- Structure générale semblable à celle de *pseudoboscensis*.
- Tendance verte.

L'isolement de cette population a conduit MEYER à nommer ce *punctatoauratus beillensis* (*Sciences Nat*, 1991– 71 : 11-18), (photos 73-74).

Les trois populations que nous venons d'étudier sont intéressantes car elles représentent l'aboutissement du métissage de *boscensis* et de *pseudofestivus*.

Boscensis, parti de la forêt du Bosc, est allé au col de Port, au massif des Trois Seigneurs, en forêts de Suc et Sentenac, de Fontanal, de Miglos, au col de Grail, en forêts de Goulier et Siguer et au plateau de Beille, dernière étape.

Chaque biotope un peu isolé renferme des individus légèrement différents, résultat d'une longue cohabitation entre *boscensis* et *pseudofestivus*.



**POURCENTAGE DES POPULATIONS
« PATTES ROUGES »
DANS LES DIFFERENTS BIOTOPES**

LES PATTES ROUGES

(fémurs, tibias, scapes brun clair)

Nous avons vu qu'à partir des forêts du Bosc on trouve avec *boscensis*, certes en faible pourcentage, un *punctatoauratus* à « pattes rouges ». Plus on se dirige vers l'Ouest, par le col de Jouels, col de la Crouzette, la forêt de Riverenert, plus on trouve de « pattes rouges ». A l'Ouest, la dernière étape est sous le col d'Ayens à 650 m (carte page 30).

On constate qu'à la limite Ouest on arrive à 100 % de « pattes rouges ».

Mais celles-ci se trouvent aussi plus loin. Au Sud du massif de l'Arize, vers le mont Rouch qui domine Salau, on trouve des populations de « pattes rouges » de petite taille : Col de Saraillé, forêt d'Oust, vallée d'Ustou, au-dessus de Salau, au col de Pause à l'Est du mont Vallier – dans ce dernier biotope on trouve également quelques « pattes noires » : f.i. *vallierensis* JEANNE, 1969. En forêt de Castera, on trouve encore un nombre important de « pattes rouges », curieusement, suivant les années de 10 % à 27 %.

La végétation a toujours existé dans le massif de l'Arget-Arize. En effet les glaciations n'ont pas touché ce massif d'altitude modeste. Au Würm, la steppe n'a pu atteindre les Pyrénées. Et pendant la période xéothermique les forêts exposées au Nord ont pu être conservées ce qui est le cas, nous l'avons vu, de la plupart des forêts où nous rencontrons *punctatoauratus*. Peut-être peut-on dater de la période xéothermique la progression des « pattes rouges » vers le Sud, vers une région plus élevée où la forêt devait dépasser de plus de 400 m l'altitude à laquelle elle se trouve actuellement, ce qui explique d'ailleurs la présence de la population dénommée *aubryi* COLAS, 1969, dans les alpages ; ce carabe ayant envahi la forêt pour y demeurer lorsque celle-ci a régressé. BARTHE R. a signalé

très justement que le massif de l'Arget-Arize avait joué le rôle de zone refuge et permis l'évolution de *punctatoauratus* dans trois directions :

- pattes et scape testacés à rouge-brun ;
- effacement des reliefs élytraux, évolution régressive que l'on retrouve dans tous les massifs protégés (Bélesta – Clat – Madres) ;
- variation de la couleur.

Pattes rouges

Cette coloration est de règle dans la majeure partie de la zone où se trouve *pseudofestivus*.

Un problème est cependant posé par l'importance relative des individus à fémurs, tibias, scape rouges dans la forêt de Castera, où se trouve le *costessequi* DARNAUD, 1980, qui représentent rappelons-le entre 10% et 27 % de la population. S'agit-il d'une colonisation partielle de cette forêt par *pseudofestivus* par le Port d'Aula, c'est-à-dire un retour en arrière vers le Nord ou bien la présence exagérée de la forme à pattes rouges que l'on rencontre ailleurs ?

BARTHE R. indique que « ... les pattes rouges sont formées de chitine transparente qui laisse voir les muscles sous-jacents ... ». A ses yeux cette couleur claire apparaît comme une dépigmentation, indiquant qu'il s'agit « ... d'un caractère dégénératif, tenant à des modifications définitivement acquises et héréditaires... ». La présence de méteils de ces 2 formes, « pattes rouges » et « pattes noires », avec toute la gamme de couleurs allant de l'une à l'autre semble bien indiquer qu'il ne s'agit pas de dépigmentation et que l'avenir seul nous dira, dans les prochains millénaires, qui triomphera.

Effacement des reliefs élytraux

BARTHE R. souligne l'effacement des reliefs élytraux des populations à « pattes rouges ». Il est exact que ce caractère a de l'importance, toutefois je ne partage pas son opinion, car cet effacement se constate dans toutes les populations vivant à basse altitude ; en revanche, en bas du col d'Ayens (700 m) côté Sud aux premiers hêtres, *punctatoauratus* est plus costulé et plus rugueux. Il convient de se poser la question, une fois de plus, de savoir si cet effacement n'est pas la conséquence de la cohabitation de *punctatoauratus* avec *splendens*, car curieusement, dans le biotope du col d'Ayens, mais à faible altitude, on ne trouve pas *splendens*, alors que celui-ci se rencontre plus haut.

Ou bien faut-il penser que les populations du bas du col d'Ayens et celles du mont Vallier, très différentes en taille mais ayant une costulation plus forte, une ponctuation et une réticulation marquées, ont rencontré en altitude (1800 m) ou très bas (650 m) des conditions climatiques extrêmes, chaleur ou froid, qui ont eu pour conséquence cette « rugosité » qui les caractérise ?

BARTHE R. indique que si à Brassac la tendance s'est arrêtée à une certaine étape, à Riverenert, au-dessus du col d'Ayens elle n'a pas atteint ce degré. Il précise qu'à l'Ouest c'est *montanus* qui est la population la moins régressive, sans doute parce qu'il s'agit de la limite Ouest de *punctatoauratus*.

Variation de la couleur

Les individus à « pattes rouges » ont une palette chromatique étendue allant du vert au rouge en passant par le cuivré, le groseille. Les bicolores ou tricolores ne sont pas rares. Certaines années, en dessous du col d'Ayens, on rencontre de magnifiques hyperchromatiques. En revanche, *aubryi* ne présente pas la même richesse chromatique, sans doute effet de l'altitude.

Les populations du massif de l'Arget-Arize, protégées des glaciers et ayant conservé leur forêt pendant la période xéothermique, ont pu avoir une évolution différenciée qui a pour résultat des « essais » multiples menant à des formes très diversifiées.

De la forêt du Bosc à Riverenert

- 20-23 mm.
- Côtes moyennes, stries finement ponctuées.

Décrit par LAPOUGE (*Misc. Ent.*, 1910 – 18 :74) de la forêt de Bosc sous le nom de *pseudofestivus* (photos 75-76) ; c'est dans cette forêt qu'il y en a le moins, car *boscensis* est prépondérant.

En dessous du col d'Ayens

En dessous du col d'Ayens, entre 650 m et 750 m.

- 22-28 mm.
- Costulation plus forte que *pseudofestivus*, réticulation et ponctuation des stries marquées.
- Palette de coloris très riche.

Si la grande taille de ce *punctatoaratus* peut s'expliquer par l'altitude basse de son biotope, son aspect rugueux interroge. S'agit-il des effets de l'exposition Sud, donc de la chaleur et d'une sécheresse relative ?

J'ai découvert en 1977 cette station et en ai donné la description complète à DARNAUD qui en a fait un condensé (BLANC R., DARNAUD J. & LECUMBERRY, 1980 *Iconographie Entomologique*, Planche 11). J'ai nommé cette population, *ayensis* (photo 77-78-79-80).

Cirque d'Anglade – Mont Vallier

Dans ces deux stations on trouve une population de petite taille.

- 18.5-20.5 mm.
- Pronotum plus large que long, subcordiforme.
- Côtes fines, noires, bien accusées même dans les impressions basales. Elytres courts avec la partie la plus large vers le tiers apical, stries subplans, ponctuation bien accusée. Forme ovulaire, courte.
- Vert doré ou bronzé, rarement pourpre.

C'est J. AUBRY et H. COIFFAIT qui ont découvert cette population décrite par COLAS (*Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, 1969 – 28), sous le nom d' *aubryi* (photos 81-82).

Cette population est la plus petite des *punctatoauratus* avec celle de la forêt du Castera (*costessequi*).

Les individus de faible taille du col de Sarailé, des forêts d'Oust et d'Ustou sont comparables tout en ayant une taille légèrement plus avantageuse.

On retrouve *aubryi* en Espagne. PUISSÉGUR a récolté en 1956, au Sud-Ouest du mont Vallier, sur les flancs du pic de Sernaille vers 2450 m, un ♂ de petite taille vert à peine doré, pronotum très transverse, côtes marquées, granuleux entre les côtes. D'après LACROIX, 1983 (communication personnelle), « il pourrait correspondre à une population ayant colonisé les sapinières de la région de Montgarri » (en fait bois de Bonabé).

Répartition d'*aubryi* :

Cirque d'Anglade – Port d'Aula – Col de Saraillé – Forêts d'Oust et d'Ustou – Bois de Bonabé, près de Montgarri (Espagne).

De la forêt de Castera (Ariège) au col de Peyresourde (Hautes-Pyrénées)

Les *punctatoauratus* que nous allons étudier entre la forêt de Castera et le col de Peyresourde, présentent des constantes morphologiques. Ils ont fait l'objet d'une classification complexe, tenant compte principalement de l'isolement de chaque population. Il n'en reste pas moins que l'on reste en présence de la même entité.

- Petite taille : 18-21 mm.
- Pronotum plus large que long.
- Structure élytrale dont la ponctuation est nette, nombreuses fossettes pilifères qui donnent à ce *punctatoauratus* un aspect rugueux.
- La couleur va du vert au bronzé, violet pourpre foncé et même au noir.

Décrit par GÉHIN (*Le Naturaliste*, 1882 : 7) sous le nom de *pandellei*, de Bagnères de Luchon, localité erronée car Luchon est à 600 m d'altitude, donc bien trop bas pour abriter notre bête. Il faut lire « environs de Bagnères de Luchon ». Le *punctatoauratus* le plus proche de cette ville d'eau est celui de la vallée d'Oueil à partir de 1250 m (GODEAU de KERVILLE en avait trouvé un exemplaire après la guerre de 1914).

DARNAUD a démontré que *pandellei* avait une dispersion beaucoup plus grande qu'on ne le pensait au début du siècle dernier et qu'il y avait continuité, avec des modifications de détail certes, entre les populations des différents biotopes. MEYER (1991) dans un excellent article – comment pourrait-il en être autrement – a scindé en deux les *punctatoauratus* entre Saint Girons et le col de Peyresourde, en se basant sur l'isolement géographique durable des deux territoires. Sur des considérations d'isolement géographique qui ne peuvent qu'engendrer des modifications génétiques à long terme, il a donné le nom de *couseransensis* aux *punctatoauratus* de Saint Girons jusqu'à la Garonne (Val d'Aran) et a conservé le nom de *pandellei* pour ceux situés à l'Ouest de la Garonne, c'est à dire : le Nistos, la Barousse, le val d'Esquiery, la vallée d'Oueil (et le mont Né), le col de Peyresourde.

Nous retiendrons cette subdivision dans l'étude de l'ancien *pandellei*.

De Saint Girons à la Garonne

Forêt du Castera (Ariège)

Forestier, 1500m.

- 18-21 mm.
- Tête normale.
- Pronotum cordiforme faiblement sinué en arrière.
- Elytres avec des côtes nettes, peu élevées, noires chez les ♀, parfois cuivreuses chez les ♂. Fossettes pilifères en général nombreuses, mais un peu moins que chez les natiois voisines que nous étudierons ci-après (c'est à dire *pandellei*, *aurocostatum*, *caroli*). Ponctuation des stries discrète.

- Forme ramassée à épaules très nettes, évoquant parfois l'allure d'un calosome, la plus grande largeur des élytres étant ramenée au tiers postérieur.
- Coloration généralement dorée, parfois verte ou cuivreuse.

Décrit par DARNAUD, 1980 (BLANC R., DARNAUD J. & LECUMBERRY, 1980 *Iconographie Entomologique*, Planche 11), sous le nom de *costessequi* (photos 83-84), en hommage à R. COSTESSEQUE, entomologiste de renom et mon bon maître en *Aphodius*.

Ce *punctatoauratus* a été curieusement découvert par deux membres du défunt club entomologique de Toulouse, R. COSTESSEQUE et J. DARNAUD, qui se sont rendus séparément en forêt de Castera, sans concertation aucune, en mars 1975. Sans le savoir je m'y suis rendu en septembre 1975.

Comme le souligne DARNAUD, la particularité du *costessequi*, qui est le premier *couseransensis* en partant de Saint Girons vers l'Ouest, c'est sa très petite taille et son aspect plus lisse – moins de fossettes pilifères –, moins rugueux que les *punctatoauratus* que nous allons décrire ci-après. Rappelons le nombre élevé de f.i. *cupreipes* (cf. page 38) dans ce biotope.

Col de la Core – Lac de Bethmale (Ariège)

On trouve dans ces deux biotopes un *punctatoauratus* de taille un peu plus grande qu'en forêt de Castera.

Forestier, à partir de 1200 m..

- 19-22 mm.
- Pronotum souvent plus long que large
- Ponctuation élytrale en série.
- Proche des individus de la forêt de Castera, mais n'en a pas « l'aspect calosomique », il est plus rugueux.

On trouve en forêt de Seix une population identique (Nord-Est du mont Vallier), ce qui pose le problème de la liaison avec *aubryi*, en se souvenant de l'importance des « pattes rouges » en forêt de Castera (13 % de « pattes rouges », au col de la Core, 5 % au lac de Bethmale, entre 10 % et 27 % en forêt de Castera (photos 85-86-87-88).

Col des Croizets – Pech Ner (Ariège) Forêt de la Coste

Forestier, à partir de 1300 m.

- 21-24 mm.
- Aspect plus court et trapu que *pandellei*, tête et pronotum forts.
- Côtes nettement dessinées ; fossettes pilifères nombreuses.
- La couleur dominante est le doré ; peu d'individus verts.

BARTHE R. avait découvert cette population et en faisait une forme transitionnelle entre les *couseransensis* (ex. *pandellei*) de Bethmale et ceux du Mourtis et du col de Menté (photos 89-90).

DARNAUD a nommé cette population *caroli* (BLANC R., DARNAUD J. & LECUMBERRY, 1980 *Iconographie Entomologique*, Planche 11) ; elle est à rapprocher de celle de Piéjeau que nous étudierons plus loin.

Col de l'Estrade – Col de Nède (Ariège)

Forestier, 1350 m.

- 18-21,5 mm. Population de petite taille que DARNAUD considérait comme identique à celle de la forêt du Castera, c'est à dire à *costessequi*.
- Elytres plus nettement ponctués et réticulés, les fossettes pilifères plus nombreuses que *costessequi*.

Je ne pense pas que l'on puisse le considérer comme un *costessequi* ; c'est une population de transition entre le *costessequi* du Castera et le *couseransensis* du Mourtis (photos 91-92).

Dans la collection de R. BLANC figure une petite série de *punctatoauratus* capturés sous le pic de Moussau, au Sud d'Aucazein (Ariège), localité située entre le Castera et le col de l'Estrade. Population très particulière qui fait transition entre ces deux biotopes.

Col du Piéjeau (à la limite de l'Ariège et de la Haute-Garonne)

Forestier, côté Haute-Garonne, au-dessus de 1600 m.

- 19-24 mm.
- Les élytres ont une forme plus allongée que pour la plupart des populations voisines. Costulation et ponctuation fortes ; les points sur le côté interne des côtes sont nombreux et très marqués ; fossettes pilifères très nombreuses.
- La couleur dominante des élytres va du vert au vert doré.

C'est un *couseransensis* particulier. Je l'ai trouvé sur le flanc Ouest du col de Piéjeau en compagnie d'un ami architecte trop tôt disparu (photos 93-94).

Il est amusant de signaler que SCHAEFER (1973) cite BARTHE E. qui en 1936, aurait découvert *montanus* à Couledoux, près du Ger. SCHAEFER situe cette localité dans les Pyrénées-Atlantiques à proximité des Eaux-Bonnes, lieu où l'on ne peut trouver *punctatoauratus* et donc exclut la trouvaille de BARTHE E.. Or le village de Couledoux, dans la Haute-Garonne, est desservi par le ruisseau du Ger. Le village de Couledoux est le point de départ pour l'accès au col de Piéjeau. Il s'agit à mon avis de la localité citée par Barthe E.. Bien entendu il n'est pas question d'y trouver *montanus* que l'on récolte dans les Hautes-Pyrénées ; mais la taille du *punctatoauratus* du Piéjeau a pu abuser BARTHE E..

Col d'Artigascou (Haute-Garonne)

Petite population de *couseransensis* (photos 95-96).

Forestier, à partir de 1200 m, le col est à 1351 m.

- 17-21 mm.
- Pronotum quelquefois plus long que large.
- Nombreuses fossettes pilifères.
- Forme brillante ; couleur doré cuivreux, 10 % de verts.

Ce *punctatoauratus* se retrouve au val d'Aran côté espagnol.

Mourtis – Col de Menté (Haute-Garonne)

Forestier, à partir de 1250 m.

- 18-22 mm, légèrement plus grand que le précédent.
- Costulation forte.
- Couleur dominante dorée, 30 % d'exemplaires verts. Peut-être moins brillant que le précédent.

Nommé *bouisseti* par BARTHE R., (*Misc. Ent.*, 1936 : 37-38) mais étant donné qu'il ne diffère en rien du *pandellei* décrit par GEHIN, la plupart des auteurs, dont DARNAUD, considèrent qu'il convient de ne pas retenir ce taxon dont la seule utilité est de situer ce carabe au Mourtis – col de Menté (photos 97-98).

Pic de Gars – Cagire, col de Caube (Haute-Garonne)

Forestier, à partir de 1250 m. Semblable aux populations précédentes, mais de taille supérieure.

- 19-24 mm.
- Elytres verts pour une forte proportion d'individus : 55 %.

C'est un grand *couseransensis*, de taille identique à celle de la population du Piéjeau (photos 99-100).

On vient de voir que dans les différents biotopes du *punctatoauratus* nommé *couseransensis* par MEYER, il y a des populations légèrement différentes en taille, couleur, costulation ou ponctuation. Mais il s'agit de populations presque similaires qui ont évolué dans des sens légèrement différents en fonction des biotopes et de leur isolement relatif.

Il en est de même des *punctatoauratus* à l'Ouest de la Garonne.

Du Nistos au col de Peyresourde (Hautes-Pyrénées)

Haut-Nistos

Forestier, au-dessus de 1300 m.

- 18-23 mm.
- La description est semblable à celle qui a été donnée pour les différentes populations de *couseransensis*, à la différence près que l'on constate un nombre plus important de fossettes pilifères, une ponctuation nette, souvent alignée dans les stries. C'est une constatation pour tous les *pandellei* qui ne diffèrent ensuite que par la couleur dominante.
- La couleur de la population du Haut-Nistos a une tendance très marquée au vert plus ou moins sombre.

C'est le *punctatoauratus* décrit par GEHIN sous le nom de *pandellei* (*Naturaliste*, 1882 : 7), (photos 101-102).

Massif de la Barousse

Forestier, de 1200 m à 1600 m, puis subalpin ou alpin.

- 18.23 mm.

- La couleur rouge doré, allant avec l'altitude au brun ou au noir est la seule différence notable par rapport au *punctatoauratus* du Haut-Nistos (D. MAZABREY a récolté, en alpage, plusieurs exemplaires totalement noirs).

Les *punctatoauratus* de la vallée d'Oueil sont identiques. Il y a dans la collection du Muséum d'Histoire naturelle, un petit *pandellei*, noir bleuté, étiqueté « Luchon ». Il doit correspondre à l'insecte d'alpage piégé par D. MAZABREY.

Répartition : Barousse, Mont Né, lac de Bordères, bourg d'Oueil (photos 103-104-105-106-107-108).

Val d'Esquierry (Haute-Garonne) – Col de Peyresourde (Haute-Pyrénées)

Forestier et subalpin, au-dessus de 1600 m.

- 18-23 mm généralement légèrement plus grand qu'en Barousse.
- Réticulation et ponctuation plus fortes ce qui donne un aspect soyeux et brillant particulier.
- Couleur dans la gamme du rouge carminé.

Aurocostatum typique décrit par LAPOUGE (*Echange* n° 208, 1902 :27), (photos 109-110).

On constate, qu'en prenant de l'altitude, *pandellei* passe du vert, au cuivré, groseille, rouge foncé et enfin au noir.

Une zone d'exclusion

Dans le triangle formé par la val d'Aran, la vallée de Luchon et les sommets du pic de la Mine, on ne trouve pas *punctatoauratus* alors qu'il existe, nous l'avons vu, au col d'Artigascou, versant Est du val d'Aran et en Barousse sur le versant Ouest de la vallée de Luchon.

Cette absence s'explique par l'ampleur du glacier de Néthou qui a submergé les sommets se trouvant au centre de ce triangle, du col de Portillon au pic de Burat, en passant par le mail de Cricq, Montmajou et le pic de Bacanère.

Punctatoauratus a donc été éradiqué pendant les glaciations et n'a pu, comme d'autres espèces – *auratus*, *cancellatus*, *convexus*, *problematicus*, *purpurascens* ou *splendens* – reconquérir ce territoire dans lequel il devait exister. Il a été incapable de franchir, sans doute à nouveau à cause de l'altitude trop faible, le val d'Aran et la vallée de Luchon.

Du col d'Aspin aux environs de Barèges (Hautes-Pyrénées)

On rencontre à partir du col d'Aspin jusqu'à l'Est d'Argelès Gazost, un *punctatoauratus* très particulier, de taille importante, contrastant avec le *pandellei* voisin.

- 20-30 mm.
- Pronotum transverse, angles postérieurs aigus.
- Costulation forte ; ponctuation élytrale presque absente. En revanche les téguments sont finement ridés, craquelés, ce qui donne un aspect rugueux et un peu terne. ROUSSELLE (1979) parle de « l'abrasion climatique » de *montanus* qui lui donne cet aspect particulier.

Les auteurs ont décrit une sous-espèce et une natio :

Ssp. *montanus* décrite par GEHIN (*Le Naturaliste*, 1882 (11) : 7), le type, « ♂ 25 à 28 mm ♀ 28 à 30 mm, étant du Mas d'Azil, Cazaret et Gavarnie ». (citation *in extenso*, alors qu'il ne devrait y avoir qu'un type et qu'une localité).

A noter que sur les trois locus typicus, il y en a deux erronés. En effet, *montanus* ne peut se trouver à Cazaret et au Mas d'Azil (Ariège), localités où l'on ne trouve pas *punctatoauratus*, malgré la capture, fort douteuse, en 1952 par RAYNAUD, de plusieurs *punctatoauratus* qui lui auraient été dérobés dans une voiture à Pamiers. SCHAEFER et de nombreux entomologistes (COSTESSEQUE, DARNAUD et moi-même) n'ont pas trouvé notre carabe au Mas d'Azil. En revanche, à Gavarnie, *montanus* peut exister (captures anciennes de GEHIN et NICOLAS).

Natio *bigerrio* décrite par LAPOUGE (*Misc. Ent.*, 1924. Carabes nouveaux ou mal connus : 164), de taille légèrement plus petite que *montanus* auquel il ressemble (20-26 mm) alors que LAPOUGE indique « *taille plus grande que le type* ». Mais quel type ? *Montanus* ou *punctatoauratus punctatoauratus*.

Je partage l'avis de SCHAEFER et non celui de DARNAUD : *bigerrio* est la forme forestière de *montanus*. En forêt, l'insecte est plus petit, d'un coloris généralement vert ; en alpage, la taille est légèrement supérieure, mais surtout les stries sont plus réticulées et la coloration tend vers le cuivreux et même le noir à reflets verts ou rouges : f.i. *lugubris* GEHIN, 1881.

ROUSSELLE, dans l'article cité plus haut, signale « *qu'au sein d'une même population on peut constater une certaine hétérogénéité : la taille des insectes, la structure de leurs élytres, leur ponctuation sont assez variables. Parfois même, certains exemplaires ont un aspect très proche de celui des sous-espèces des régions voisines* ».

Rien d'anormal à cela. Il s'agit de la même espèce et, le patrimoine génétique étant identique, on peut retrouver les phénotypes de populations très éloignées géographiquement ce qui, nous l'avons vu, a été souligné par de nombreux auteurs.

Il n'en reste pas moins que l'ensemble des *montanus* et *bigerrio* (je pense que le taxon *montanus* serait suffisant) est très particulier ; isolé par les grandes glaciations il a évolué dans un sens très différent des *punctatoauratus* que l'on trouve depuis le col de Jau jusqu'au col de Peyresourde. En plus il est situé le plus à l'Ouest « en bout de course » (photos 111 à 118).

Distribution :

- *bigerrio* : col d'Aspin, Payolle, forêts de Beyrède, de Lesponne, de Transoubats, Bizoutère, Pouzac et Niclade.
- *montanus* : Tourmalet, lac Bleu et de Peyrelade, monts Toucouets, lac d'Isaby, Hautacam (avec *bigerrio*), Soum de Nère.

LES FORMES INDIVIDUELLES

On a vu combien le polymorphisme de *punctatoauratus* est grand. Il aurait été possible de décrire de très nombreuses formes individuelles mais, curieusement, les auteurs ont été très modérés, à l'inverse de ce que l'on connaît d'*auronitens*.

Le coloris de *punctatoauratus* va du vert cru au doré, cuivreux, groseille, rouge, marron et enfin noir. Les individus peuvent être unicolores, bicolores – tête et

pronotum d'une teinte, élytres d'une autre – ou tricolores – têtes, pronotum et élytres de teintes différentes. L'hyperchromatisme, à des degrés divers, se rencontre dans presque toutes les populations (par exemple au col d'Ayens, certaines années les individus sont presque tous rouge foncé – en revanche, en forêt de la Plaine et en Haut Nistos la teinte verte est pratiquement dominante).

Les formes individuelles décrites sont les suivantes :

- f.i. *romani* RAYNAUD, 1968 = *rufipes* NICOLAS, 1898 (*Feuille du Jeune Naturaliste* : 11-12) : décrite de *barthei* : individus « pattes rouges » dans populations « pattes noires ». *Rufipes* a priorité sur *romani*, mais la coutume des *nomina collectiva* applique le taxon *romani* (photo 119).
- f.i. *vallierensis* JEANNE, 1969, décrite de *aubryi* à « pattes noires ».
- f.i. *cupreipes* LEPLAT, 1995, (FOREL J. & LEPLAT J., 1995. *Les Carabes de France* : 277) : décrit les individus « pattes rouges » dans les populations « pattes noires » autres que *barthei*.
- f.i. *flavolimbabus* GEHIN, 1876 : décrite de *montanus* (*Catal. Coléopt. Carabiques tribu Carabidés* : 26) décrit les individus à bordure élytrale couleur laiton.
- f.i. *obscuripes* LEPLAT, 1995, (FORREL J. & LEPLAT J., 1995. *Les Carabes de France* : 277) décrit les individus « pattes noires » dans les populations où les *punctatoauratus* « pattes rouges » sont majoritaires.
- f.i. *lugubris* GEHIN, 1881, (photos 123) (*Le Naturaliste*, 1881 : 7) : décrit les individus holomélanisants chez *montanus* (= *mercieri* REMOND, 1983), (photo 120). La f.i. se trouve chez *montanus*, *pandellei*, *boscensis* (collections MNHN Paris et D. MAZABREY). Elle doit exister dans toutes les populations d'alpage. ROUSSELLE avait constaté que les *lugubris* de sa collection (que j'ai eu le plaisir de voir ; il y avait une boîte entière de *lugubris* !) étaient plus lisses et plus brillants que les *montanus* à tendance vert cuivre. Nous avons vu que pour lutter contre les vicissitudes de l'altitude, l'insecte se protège, soit en diminuant de taille – *aubryi* – soit en ayant une structure élytrale plus forte – *aurocostatum* – soit en utilisant la mélanisation – *montanus*. Dans le cas de *lugubris*, l'insecte choisit la mélanisation au détriment de la « rugosité » des élytres (la f.i. *erythropus* BARTHE E, 1921, (décrite de *pseudolotharingus* avant la description de Gavoy) d'*auratus hilairei* GAVOY, 1925, forme noire, est plus brillante et plus lisse que les individus verts).

- f.i. *ninini* COLAS, 1969 : décrite de *farinesi* (*Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, 1969 : 29) : pronotum et élytres brun mordoré. Type de la forêt de Gravas.
- f.i. *philippi* DARNAUD, 1980 : décrite de *palhierensis* (BLANC R., DARNAUD J. & LECUMBERRY, *Iconographie Entomologique*, (11) : 7) : décrit une forme du col de Pailhères, à tête et pronotum d'une coloration métallique dorée, élytres enfumés avec un léger reflet verdâtre.
- f.i. *illixoni* DARNAUD, 1981 : décrite d'*aurocostatum* (BLANC R., DARNAUD J. & LECUMBERRY, *Iconographie Entomologique*, (12) : 44) : forme cyanisante (sans précision de la localité de capture)
- f.i. *dufsi* SCHAEFER, 1961 : décrite de *boscensis* (*Annls Soc. Hort. Hist. nat. Hérault*, 101 : 90). pattes et antennes entièrement noires. Type de la forêt de Bosc.

Formes individuelles non décrites ou non nommées :

- Bois Malard (Ariège) 1000 m, 22 IV 1998 : *barthei* à tête et pronotum noirs, élytres verts (photo 124). Je possède deux exemplaires de cette forme, provenant du Clat.
- Chalet de Carach (Aude) 1100 m, X 1990 : curieux *barthei* aux élytres allongés et très réticulés (photo 121).
- Forêt du Clat (Aude) 1000 m, 15 III 1981 : *barthei* au chromatisme paradoxal (photo 122).

LES HYBRIDES

Chaque fois que *punctatoauratus* et *splendens* cohabitent, on trouve des hybrides naturels.

Ceux de première génération se ressemblent :

- forme allongée de *splendens*,
- pronotum mixte,
- élytres plus ou moins lisses,
- tibias rouges.

Seule la costulation est plus ou moins accentuée suivant les individus (photos 125 à 132).

En revanche, les hybrides des générations suivantes sont difficilement

identifiables morphologiquement, car les individus présentent alternativement les caractères de *splendens* et de *punctatoauratus*. Il faut donc chercher, par exemple, chez les phénotypes *splendens*, la ponctuation du pronotum, la présence d'une costulation ou d'une ponctuation et chez les phénotypes *punctatoauratus* les rides du pronotum, l'absence plus ou moins totale de costulation ou de ponctuation. Et encore ! Pas de certitude ! Seul l'analyse de l'ADN pourrait indiquer de façon certaine la nature hybride de certains exemplaires ; à mon avis on trouvera dans certains biotopes, comme à Bélesta ou au col de la Lauze, de véritables populations hybrides.

- Unique et extraordinaire est l'hybride de *montanus* X *Iniopachys pyrenaeus* découvert par A. CAMARD en 1995, près du pic du Midi de Bigorre (*RARE* 1995 IV - 1 : 86). A. CAMARD, parti de Villeneuve lès Avignon, a eu l'audace de nous « piquer » cette bête sous le nez ! Heureusement ce découvreur est sympathique (photo 133).
- Madame A. MOLLARD (l'heureux mari !) a récolté l'hybride naturel de *barthei* X *rutilans rutilans*, hybride que j'ai recherché sans succès pendant des années vers le Clat où ces deux carabes cohabitent (photo 134).

CONCLUSION

Ne pas trop conclure car tout est à venir !

Nous avons constaté, au fil des pages, que les incertitudes et les hypothèses sont nombreuses. Il y a plus de questions que de réponses.

Qu'en est-il de *farinesi*, pourquoi les « pattes rouges », pourquoi le *barthei* est-il presque deux fois plus grand que le *costessequi*, quelles sont les raisons de la multiplicité des phénotypes au Col de la Lauze, alors que ce n'est plus le cas à Labat, 4 km plus loin, pour quelles raisons *punctatoauratus* n'a fait que de timides apparitions en Espagne alors que *splendens* s'y trouve largement ?

Nous connaissons les populations de *punctatoauratus* « physiquement » – dans nos pièges, nos mains, nos cartons et sous la binoculaire. Certains collègues l'ont élevé, réussite pour les *punctatoauratus* forestiers, échec pour les subalpins.

Nous avons constaté, seulement en altitude à l'étage subalpin et alpin, que les exemplaires ont en commun une « rugosité » particulière. En forêt, les écarts entre les populations sont plus faibles que leurs similitudes.

A partir de l'étude phénotypique que nous avons menée, nous pouvons classer *punctatoauratus* en quatre grands groupes :

- Le groupe Canigou – Cambres d'Aze – Err.
- Le groupe de Bélesta.
- Le groupe du Col d'Aspin jusqu'à Hautacam.
- Le groupe de toutes les autres populations :
 - sous-groupe à « pattes noires », du col de Jau à celui de Peyresourde ;
 - sous-groupe à « pattes rouges » : *pseudofestivus*.

On peut s'expliquer des rapprochements évidents comme des différences inattendues par les aléas qu'ont subis ces populations au cours des temps géologiques. Après une période de progression dans l'espace, il y a eu de nombreux cas d'isolement, ceux-ci favorables à la différenciation.

Il est probable que certaines populations, très proches géographiquement, soient très éloignées l'une de l'autre au plan génétique du fait de leur long isolement.

Le long voyage que nous venons de faire avec *punctatoauratus*, cher à mon cœur car il habite nos merveilleuses Pyrénées, a permis d'analyser plus de cent populations. Nous nous sommes posés beaucoup de questions et nous n'avons pas formulé de conclusions explosives.

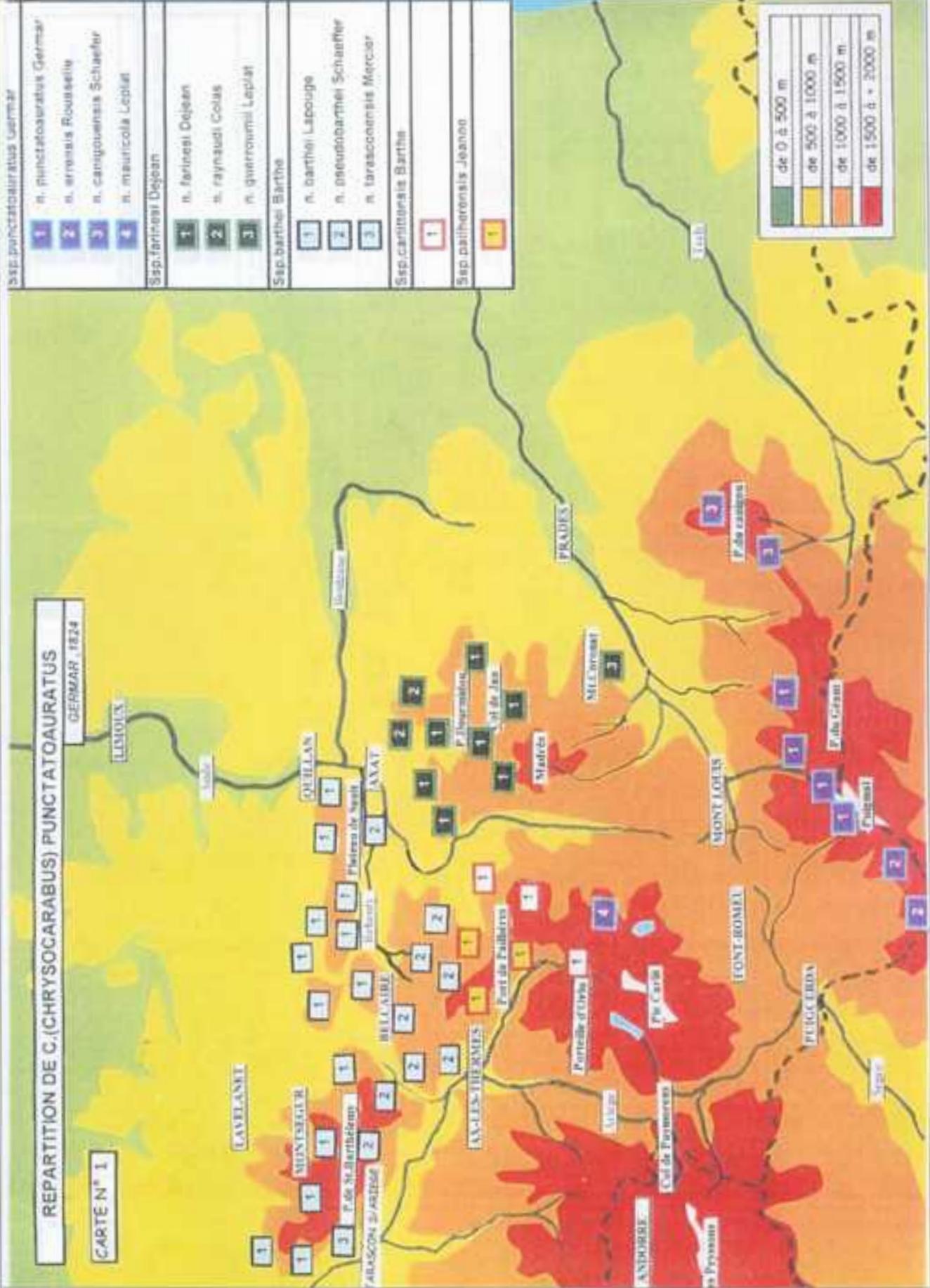
Il ne faut pourtant pas oublier qu'il s'agit d'une espèce dont les caractéristiques génétiques ont des constantes et que les modifications plus ou moins importantes intervenues dans le temps sont le résultat d'un très lent processus.

Les auteurs ont presque toujours souligné l'hétérogénéité de *punctatoauratus*, ce qui s'explique par le potentiel génétique. C'est la raison pour laquelle, à de rares exceptions près, on trouve dans presque toutes les populations, des phénotypes comparables à ceux d'autres populations.

La nature est à la fois simple et complexe.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBRY J., 1953 – Une belle localité pyrénéenne : le Cirque d'Anglade. *L'Entomologiste*, IX : 48-49.
- BARTHE E., 1936 – Contribution à l'étude des races de *Carabus punctatoauratus* GERMAR (Col. Carabidae). *Misc. Ent.* XXXVII-3 : 25-27.
- BARTHE R., 1957 – Biogéographie et formes ariégeoises de *Chrysocarabus punctatoauratus* GERMAR (Col. Carabidae). *Ann. Soc. Ent. Fr.* 126 : 31-57.
- CAMARD A., 1995 – Un nouvel hybride naturel. *RARE* Tome IV : 86-88.
- COLAS G., 1969 – Le *Carabus (Chrysocarabus) punctatoauratus* GERMAR et ses races. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* mars/avril : 21-32.
- DARNAUD J., 1974 – Libres réflexions sur la valeur taxonomique de sous-espèces *farinesi* DEJEAN et *pseudifestivus* NICOLAS du *Chrysocarabus punctatoauratus* GERMAR. *L'Entomologiste Toulousain* 69 : 51-55.
- DARNAUD J., BLANC R. & LECUMBERRY M., 1980 - *Iconographie Entomologique* Planches 11-12.
- DEUVE Th., 1975 – Commentaires carabologiques I. *Carabologia* 1 : 4-5.
- DUPIAS G. 1975 – *L'entomologiste toulousain* 3-4 : 63-68.
- FOREL J. & LEPLAT J., 1995 – *Les Carabes de France*. Ed. Sciences Nat : 269-279.
- GAUSSEN H., 1942 – Centenaire de la première ascension du Néthou. *Bulletin pyrénéen* 238.
- JEANNEL R., 1941 – *Coléoptères carabiques*.
- JEANNE C., 1972 – Note sur des carabiques. *Bull. Soc. Ent. France* 77-79.
- LEPLAT J., 1998 – Une nouvelle natio de *C. (Chrysocarabus) punctatoauratus auronitens* ssp. *punctatoauratus mauricola*. *Rutilans* 1998 I – 1 : 14-15.
- MERCIER D., 1988 – Une nouvelle race de *Chrysocarabus punctatoauratus*. *L'entomologiste* 44 (4) : 213-215.
- MEYER P., 1991 – La géographie et les sous-espèces de la quasi-species *punctatoauratus* (Coleoptera Carabidae). *Sciences Nat bull.* 71 : 11-18.
- PUISSEGUR C., 1964 – Recherche sur la génétique des Carabes. Thèse.
- PUISSEGUR C., 1956 – *Chrysocarabus*. *Vie et Milieu* VII-2 : 303.
- RAYNAUD P., 1970 – *Chrysocarabus punctatoauratus*. *Entomops* 17 : 13-18 et 26-30.
- ROUSSELLE M., 1979-1980 – Le *Chrysocarabus THOMSON punctatoauratus* GERMAR dans Les Hautes-Pyrénées. *Bull. Soc. Ramond (Bagnères de Bigorre)* : 75-78.
- SCHAEFER L., 1961 – Remarque sur les *Chrysocarabus punctatoauratus* GERMAR (Col. Carabidae) de la région du Bosc (Ariège). *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. de l'Hérault* 101 : 90-92.
- SCHAEFER L., 1973 – Notes sur divers carabes français. *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. de l'Hérault*, 113-1: 33-38
- SCHAEFER L., 1964 – Notes biogéographiques sur le *Chrysocarabus punctatoauratus* GERMAR (Col. Carabidae). *Bull. mens. Soc. Lin. de Lyon* 33^{ème} année – 9 nov. 1964 : 363-364.



REPARTITION DE C.(CHRYSOCARABUS) PUNCTATOURATUS
GERMAR, 1824

CARTE N° 1

- Ssp. punctatouratus Germar
- 1. n. punctatouratus Germar
 - 2. n. errans Rousselet
 - 3. n. campouensis Schaeffer
 - 4. n. mauricola Lepiat
- Ssp. farinasi Dejean
- 1. n. farinasi Dejean
 - 2. n. raynaudi Colas
 - 3. n. gueronnemi Lepiat
- Ssp. barthei Barthe
- 1. n. barthei Lapouge
 - 2. n. pseudobarthei Schaeffer
 - 3. n. tarasconensis Mercier
- Ssp. carltonensis Barthe
- 1. n. carltonensis Barthe
- Ssp. patheronis Jeanno
- 1. n. patheronis Jeanno





1
Carigou - Pla Guilhem (66) -
VII 1983 - ♂



2
Carigou - Pla Guilhem (66) -
VII 1983 ♀



3
Cambres d'Azé (66) -
2 VII 1990 - ♂



4
Vallée d'Eyrre (66) - 200 m -
VI 1994 - ♂



5
Vallée d'Err (66) - 2000m -
15 VII 1990 - ♂



6
Vallée d'Err (66) - 2000m -
15 VII 1990 - ♀



7
Les Camporeills (66) - 2000 m -
10 VII 1997 - ♂



8
Les Camporeills (66) - 2000 m -
24 VII 1997 - ♀



9
Porteille d'Oru (66) - 1700 m -
23 V 1999 - ♂



10
Nohèdes (66) - 1700 m -
VIII 1992 - ♂



11
Nohèdes (66) - 1700 m -
VIII 1992 - ♀



12
Pic Doumidou (11/66) -
2 VIII 1984 - ♂



13
Pic Dourmidou (11/66)
2 VIII 1964 - ♀



14
Forêt de Gravas (11) - 1750 m
28 X 1988 - ♂



15
Forêt de Gravas (11) - 1700 m
XI 1994 - ♀



16
Forêt de Gravas (11) - 1750 m
29 X 1988 - ♂



17
Forêt des Hares (11) - 1700 m
2 X 1998 - ♂



18
Forêt des Hares (11) - 1700 m
2 X 1998 - ♀



19
Forêt des Hares (11) - 1700 m
2 X 1998 - ♀



20
Forêt de Resclause (66) - 1200 m
25 IX 1994 - ♂



21
Forêt de Resclause (66) - 1200 m
25 IX 1994 - ♀



22
Forêt de Gasse (11) - 1200 m
8 X 1999 - ♂



23
Forêt de Gasse (11) - 1200 m
8 X 1999 - ♀



24
Pailhères (08) - forêt 1500 m
2 X 1996 - ♂



25
Pailhères (09) – alpage 2000 m
2 X 1998 – ♀



26
Pic d'Ournizet (11) – 1800 m
20 VII 1995 – ♂



27
Pic d'Ournizet (11) – 1800 m
20 VII 1995 – ♀



28
Col de Teil (09) – 1800 m
2 VIII 1986 – ♂



29
Col de Teil (09) – 1800 m
2 VIII 1986 – ♂



30
Pic de Serrebarre (09) – 1500 m
27 VII 1985 – ♀



31
Forêt de Bélesta (09) – 650 m
9 XII 1999 – ♂



32
Forêt de Bélesta (09) – 650 m
9 XII 1999 – ♀



33
Forêt de Bélesta (09) – 650 m
9 XII 1999 – ♀



34
Forêt du Clat (11) – 1000 m
13 XI 1982 – ♂



35
Forêt du Clat (11) – 1000 m
13 XI 1982 – ♀



36
Forêt du Clat (11) – 1000 m
15 III 1981 – ♀



37
Chalet de Carachi (11) - 1100 m
X 1982 - ♂



38
Chalet de Carachi (11) - 1100 m
X 1982 - ♀



39
Monts d'Olmesa (09) - 1000 m
18 III 1999 - ♂



40
Monts d'Olmesa (09) - 1000 m
18 III 1999 - ♀



41
Carsurac (09)
5 VII 1998 - ♂



42
Carsurac (09)
5 VII 1998 - ♀



43
Forêt de la Plaine (09) - 1100 m
30 I 1975 - ♂



44
Forêt de la Plaine (09) - 1100 m
30 I 1975 - ♀



45
Col de la Lauze (09) - 1000 m
1 III 1998 - ♂



46
Col de la Lauze (09) - 1000 m
1 III 1998 - ♀



47
Col de la Lauze (09) - 1000 m
10 I 1990 - ♂



48
Col de la Lauze (09) - 1000 m
10 I 1990 - ♀



49
Forêt de Labat (09) – 1200 m
14 XI 1982 – ♂



50
Forêt de Labat (09) – 1200 m
14 XI 1982 – ♀



51
Bois Grand – Orniolac (09) – 1400 m
XI 1994 – ♂



52
Bois Grand – Orniolac (09) – 1400 m
XI 1994 – ♀



53
Forêt de Navre (09) – 1200 m
16 X 1997 – ♂



54
Forêt de Navre (09) – 1200 m
16 X 1997 – ♀



55
Forêt de la Fajolle (09) – 1500 m
27 IX 1975 – ♂



56
Forêt de la Fajolle (09) – 1500 m
27 IX 1975 – ♀



57
Forêt de Ganac (09) – 1000 m
11 XI 1994 – ♂



58
Forêt de Brassac (09) – 1100 m
14 II 1975 – ♀



59
Bois de Candail (09) – 1200 m
20 IV 1980 – ♂



60
Bois de Candail (09) – 1200 m
20 IV 1980 – ♀



61
Forêt de Sauzet (09) – 1200 m
24 II 1980 – ♂



62
Forêt de Sauzet (09) – 1200 m
1 III 1988 – ♀



63
Bos Tallades (Gourbit) (09) 1200 m
13 III 1997 – ♂



64
Bos Tallades (Gourbit) (09) 1200 m
26 XI 1994 – ♀



65
Forêt de Fontanal (09) – 1800 m
XI 1999 – ♂



66
Forêt de Fontanal (09) – 1800 m
IX 1999 – ♀



67
Forêt de Miglos (09) – 1700 m
7 X 1999 – ♂



68
Forêt de Miglos (09) – 1700 m
7 X 1999 – ♀



69
Col de Graal (09) 1700 m
4 X 1998 – ♂



70
Col de Graal (09) 1700 m
4 X 1998 – ♀



71
Forêt de Goulier (09) – 1400 m
III 1991 – ♂



72
Forêt de Goulier (09) – 1400 m
III 1991 – ♀



73
Les Cabannes (09) – 1500 m
1 X 1996 – ♂

74
Les Cabannes (09) – 1400 m
14 XI 1983 – ♀

75
Col des Marrous (09) – 1100 m
31 III 1974 – ♂

76
Col des Marrous (09) – 1100 m
22 X 1977 – ♀



77
sous le Col d'Ayens (09) – 700 m
22 X 1977 – ♂ type

78
sous le Col d'Ayens (09) – 700 m
22 X 1977 – ♀ allotype

79
sous le Col d'Ayens (09) – 700 m
9 IV 1996 – ♂

80
sous le Col d'Ayens (09) – 700 m
9 III 1985 – ♀



81
Port d'Aula (09) – 2200 m
26 VII 1984 – ♂

82
Port d'Aula (09) – 2200 m
6 IV 1998 – ♀

83
Forêt de Castéra (09) – 1350 m
11 II 1977 – ♂

84
Forêt de Castéra (09) – 1350 m
11 II 1977 – ♀



85
Col de la Core (09) - 1400 m
17 IV 1980 - ♂



86
Col de la Core (09) - 1400 m
17 IV 1980 - ♀



87
Lac de Bethmale (09) - 1300 m
17 IV 1980 - ♂



88
Lac de Bethmale (09) - 1300 m
17 IV 1980 - ♀



89
Ft de la Coste (Sentein) (09) - 1200 m
26 X 1999 - ♂



90
Ft de la Coste (Sentein) (09) - 1200 m
18 XI 1984 - ♀



91
Col de l'Estrade (09) - 1400 m
15 X 1978 - ♂



92
Col de l'Estrade (09) - 1400 m
15 X 1978 - ♀



93
Col de Pélissau (21) - 1500 m
6 XI 1997 - ♂



94
Col de Pélissau (21) - 1500 m
6 XI 1997 - ♀



95
Col d'Artigascou (09) - 1350 m
11 XI 1975 - ♂



96
Col d'Artigascou (09) - 1350 m
11 XI 1975 - ♀



97
Le Mouris (31) - 1400 m
31 I 1977 - ♂



98
Le Mouris (31) - 1400 m
31 I 1977 - ♀



99
Col de Caube (Pc Gars) - 31) - 1450 m
20 X 1998 - ♂



100
Col de Caube (Pc Gars) - 31) - 1450 m
20 X 1998 - ♀



101
Haut Nistos (65) - 1200 m
11 X 1981 - ♂



102
Haut Nistos (65) - 1200 m
11 X 1981 - ♀



103
Barousse (65) - 1200 m
20 X 1999 - ♂



104
Barousse (65) - 1650 m
VII 1990 - ♀



105
Barousse (65) - 1200 m
20 X 1999 - ♂



106
Barousse (65) - 1650 m
VII 1990 - ♀



107
Vallée d'Ouest (31) - 1350 m
X 1979 - ♂



108
Vallée d'Ouest (31) - 1350 m
30 XII 1978 - ♀



109
Col de Peyressourde (65) – 1650 m
21 X 1998 – ♂



110
Col de Peyressourde (65) – 1650 m
21 X 1998 – ♀



111
Col d'Aspin (65) – 1650 m
27 IX 1981 – ♂



112
Col d'Aspin (65) – 1650 m
27 IX 1981 – ♀



113
Pic de Nère (65) – 2200 m
26 VII 1976 – ♂



114
Pic de Nère (65) – 2200 m
26 VII 1976 – ♀



115
Hautacam (65) – 1400 m
XI 1984 – ♂



116
Hautacam (65) – 1400 m
XI 1984 – ♀



117
Lac Bleu (65) – 1900 m
30 IV 1984 – ♂



118
Lac Bleu (65) – 1900 m
30 IV 1984 – ♀



119
Forêt de la Plaine (11) – 1200 m
9 III 2000 – ♂



120
Forêt de Mortcouleu (09) – 1400 m
VI 1996 – ♀



121
Chalet de Carach (11) – 1100 m
X 1980 – ♂



122
Forêt du Clat (11) – 1000 m
15 III 1981 – ♂



123
Pic de Nère (05) – 1500 m
VI 1996 – ♀



124
Bois Mallard (09) – 1000 m
22 IV 1988 – ♀



125
Forêt du Clat (11) – 1000 m
28 XI 1981 – ♂
punctatoauratus X *splendens*



126
Monts d'Olmes (09) – 1000 m
18 III 1999 – ♀
punctatoauratus X *splendens*



127
Col de la Lauze (09) – 1000 m
10 I 1993 – ♂
punctatoauratus X *splendens*



128
Forêt de Ganac (09) – 1200 m
11 XI 1994 – ♂
punctatoauratus X *splendens*



129
Bois de Candai (09) – 1200 m
24 III 1980 – ♀
punctatoauratus X *splendens*



130
Forêt de Sauzet (09) – 1200 m
1 III 1998 – ♀
punctatoauratus X *splendens*



131
Col de Peyrassourde (05) – 1650 m
21 X 1996 – ♂
punctatoauratus X *splendens*



132
au dessus d'Argès-Gazot – 1200 m
12 I 1976 – ♂ type
punctatoauratus X *splendens*



133

E. pyrenaicus X *punctatoauratus*
Pic du midi de Bigorre - 1995



134

punctatoauratus x *rutilens*
Ginolès (11)



135

Col de Sansà (66) - 1775 m
VII 1996 - ♂



136

Col de Sansà (66) - 1775 m
VII 1977 - ♀



137

Elytres carigouensis



138

Elytres barthel



139

Elytres couseransensis



140

Elytres montanus



141

Pronotum punctatoauratus punctatoauratus



142

Pronotum hybride punctatoauratus X splendens