LA CICINDÈLE GERMANIQUE *CYLINDERA GERMANICA* (Linné, 1758) EN BAIE DU MONT SAINT-MICHEL (MANCHE) : CARTOGRAPHIE ET POLYMORPHISME

par
Éric TEXIER

Introduction

Le point de départ qui a motivé l'étude de cette population de Cicindèle germanique a été la lecture des remarquables travaux de l'abbé Octave Pasquet (1869-1961) publiés en 1909 (*fig. 1*). Dans un premier article, le futur évêque de Sées (Orne) étudie les "Variétés de *Cicindela germanica* L. trouvées dans la Manche sur les bords du Couesnon et de la Sélune" (PASQUET, 1909a). Au cours des années 1904-1908, il capture près de 1000 exemplaires et en sélectionne 400 pour l'étude du dessin élytral. À l'aide d'un tableau, il classifie ses exemplaires et montre, entre autres, qu'il existe une continuité dans le dessin des diverses formes rencontrées. Puis, dans une note additionnelle publiée la même année, Octave Pasquet précise le bien-fondé de ses hypothèses sur la dispersion de l'espèce dans la baie et complète son tableau des dessins élytraux (PASQUET, 1909 b). Six ans plus tard, un Espagnol dénomme variété *S.Michaelensis* un exemplaire d'une petite série que lui avait envoyé le Rennais Léon Bleuse (VIDAL Y LÓPEZ, 1916). Plus récemment, Ch. LECORDIER (1969) passe en revue les Cicindèles de la baie et R. DELAHAYE (1991) nomme de nouvelles variétés de *C. germanica*.

Fort de cette bibliographie, je me suis demandé quelle "évolution" cette population avait pu subir depuis le début du siècle. Dans ce but, outre quelques observations éco-éthologiques, j'ai étudié

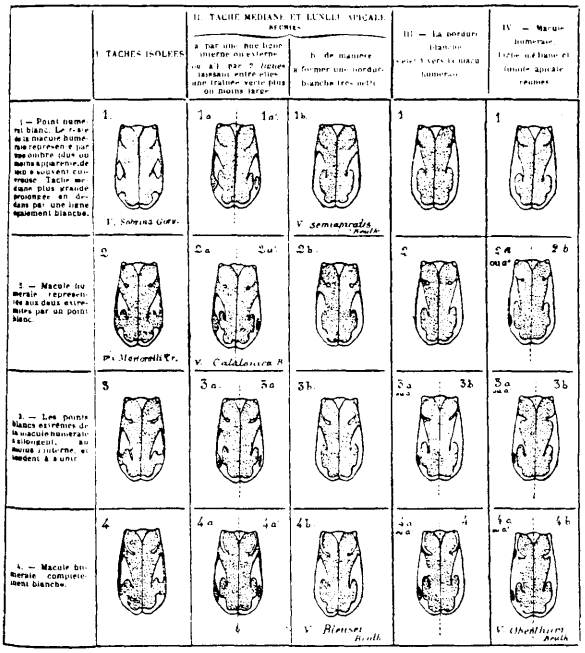


Fig. 1 - ***Preuves d'un étonnant esprit analytique, les deux tableaux publiés par Octave Pasquet dans le* Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest *et présentés en séance à Rennes le 5 mars 1909.*** *Pasquet critique l'inflation des noms pour les variétés. Avec cet essai de quantification quasi statistique de la variation du dessin élytral de la Cicindèle germanique, Pasquet est à l'avant-garde méthodologique des sciences naturelles de son époque.*

Ordonné prêtre à Coutances en 1893 et licencié ès-sciences, l'abbé Pasquet a été professeur au Petit Séminaire de Mortain et à l'école Sainte-Marie à Ducey (Manche), avant d'être secrétaire puis chancelier à l'évêché de Coutances. Son Catalogue des Coléoptères de la Manche, *prêt dès 1913, n'est publié qu'en 1923. Le 21 juin 1926, il devient évêque de Sées (Orne) où il se consacrera à la construction du Grand-Séminaire dont il avait obtenu la création* (CONSTANTIN, 1992 : 69).

de1994 à 1996, à la période d'activité des adultes, la répartition de l'espèce dans la baie, ainsi que son polymorphisme.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation de l'espèce

La Cicindèle germanique *Cylindera germanica* est un Coléoptère de la famille des Cicindélidés comprenant plus de 1400 espèces dans le Monde, toutes carnassières, et une quinzaine d'espèces en France. L'espèce a été décrite par Linné dans la 10e édition de son *Systema Naturae* en 1758. Le nom de genre *Cylindera*, créé par J.A. Westwood en 1831, rappelle sa forme élancée subcylindrique. Sa taille est comprise entre 8 et 12 mm. Généralement vert, l'Insecte est caractérisé par son dessin élytral : trois taches ou lunules, blanc ivoiré, d'extension variable.

Cylindera germanica a une vaste répartition eurosibérienne. En France, cette Cicindèle est très localisée dans les régions de plaine, au-dessous de 800 m. À la différence de ses congénères, la Cicindèle germanique ne vole guère et court rapidement sur le sol entre les herbes, fréquentant les prairies de fauche, les prés secs, les chaumes, les luzernières, etc., souvent au bord des cours d'eau (HOULBERT & MONNOT, 1910 ; AUBER, 1976 ; BESSONNAT, 1977).

Le territoire d'étude

Située dans l'ouest de la France, au sud-ouest du département de la Manche (50), la zone prospectée (voir figure 1) est une partie de la baie du Mont Saint-Michel ou baie d'Avranches, zone plus vaste située dans le fond du golfe normand-breton qui s'étend approximativement dans un espace compris entre Cancale, Avranches et Granville. Géologiquement, la zone d'étude fait partie du Massif Armoricain à dominante précambrienne et est composée de schistes du Briovérien supérieur. Au Quaternaire, les sédiments fluvio-marins holocènes donnent à la baie son aspect typique. Cette couverture sédimentaire, due à la formation et à la fonte de l'inlandsis wurmien, détermina par la suite un classement de la frange côtière en Marais noir (tourbeux) et Marais blanc (à tangue) (LANGEVIN *et al.*, 1984).

La baie est caractérisée par un estran d'une superficie de 250 km^2 qu'une marée montante de vives eaux recouvre parfois de 15 m ; c'est l'une des plus forte au monde, 5e au rang mondial. Elle dépose par sa force une charge de sédiment marin appelé *tangue*, d'origine détritique, calcaire pour 40 à 50 pour cent, issu de la fragmentation de coquilles d'invertébrés marins agglomérés de parties argileuses. Si pendant les millénaires postglaciaires la baie verra son évolution suivre son cours librement, il en sera autrement dès le Moyen Âge. Au XIe siècle, dans le but de protéger les marais de Dol, le cordon littoral sera consolidé puis une digue de 30 km sera créée, protégeant le Marais noir qui sera drainé et mis en culture. La digue remplissant correctement sa fonction, l'avancée de l'herbu derrière elle fut significative : les débuts de la poldérisation étaient nés. C'est aux abords du Mont Saint-Michel, vers 1769, que les essais d'enclôture semblent avoir été effectués par Quinette de la Hogue. De ces importants travaux qui permirent de gagner sur la mer plusieurs centaines d'hectares de terrain, il ne reste presque rien dès 1857, la tempête et les marées ayant détruit les gains de cette poldérisation mal assurée. En 1856, la Compagnie Mosselmann qui deviendra la Compagnie des polders de l'Ouest obtint, par l'acquisition d'une concession, un statut de maître d'œuvre dans la mise en valeur des terres proches du Mont. Le Couesnon, par ses divagations incontrôlables, était l'un des premiers obstacles à la poldérisation. Aussi, fut-il canalisé en 1858 sur 5600 m, permettant la navigation et par là même le développement de Pontorson. La canalisation du Couesnon facilita la construction de nouvelles digues pour conquérir des terres. Le polder Tesnières, dernier polder créé, date de 1934 et est situé le plus près du Mont sur sa face ouest. La partie orientale de la baie se prêtait également mal à la poldérisation du fait des divagations des fleuves Sée et Sélune. Dans le but de réduire leur emprise, la Compagnie Mosselmann entreprit en 1859 la construction de la digue submersible de Roche Torin en direction du Mont. Partie de la pointe d'où était prélevée la pierre nécessaire à son édification, elle ne rejoignit jamais le Mont Saint-Michel en raison de l'instabilité du substrat. Sur les 6300 m qui séparent Roche Torin du Mont, la Compagnie avait réussi en 1869 à en endiguer 4900 m. La plus grande partie de l'ouvrage fut détruit en 1984 par décision de l'État dans sa politique de désensablement du Mont ; seulement 500 m d'enrochement situés au plus près de Roche Torin furent conservés pour protéger une partie des herbus gagnés. Cette sédimentation s'était propagée de manière extrêmement rapide suite à la construction de deux ouvrages : d'une part, la digue insubmersible du Mont à la terre ferme construite en 1878-1879, d'autre part, le barrage du Couesnon édifié au lieu dit la Caserne, à 2 km au sud du Mont afin notamment de

soustraire à la marée les 125 ha de terrain situés dans l'anse de Moidrey . Le Couesnon, la Sée et la Sélune ne pouvent décaper l'excédent sédimentaire. Ces dépôts ont lieu en particulier à l'est de la digue insubmersible et sont rapidement végétalisés par les herbus qui menacent actuellement l'insularité du Mont. Ajoutons qu'au XIX^{e} siècle, les sédiments riches en calcaire en bordure de ces fleuves - *tanguières* - étaient exploités comme amendement, les volumes produits avoisinant alors les 500.000 m^3. Compte tenu que la charge annuelle de sédiment déposée dans la baie est estimée actuellement à 1 million de m^3, on peut aisément conclure que cette activité aujourd'hui délaissée au profit des engrais chimiques distribués par voie ferroviaire avait permis de retarder le colmatage de la baie (LARSONNEUR, 1982 ; LANGEVIN *et al.*, 1984).

Le climat est de type tempéré océanique, la moyenne annuelle des températures minimales à la pointe du Grouin (environs de Cancale) est de 8,8°C - moyenne de janvier 4°C et en juillet de 14°C - et celles des maximales de 14,1°C - moyenne en janvier 8°C et en juillet de 20°C. Les précipitations y représentent un total annuel d'environ 830 mm au Val-Saint-Père, proche d'Avranches. L'ensoleillement, comparable à celui de Nantes, est d'environ 2100 heures par an, bien que le temps soit assez changeant, souvent instable (KESSLER & CHAMBRAUD, 1986 : 196-198).

À l'ouest du Mont, sur les polders, dominent les cultures maraîchères et céréalières (poireaux, oignons, pommes de terre, carottes, salades, maïs et blé). Le mouton Grévin fréquente surtout les prés-salés de la partie orientale de la baie, derrière les éperons rocheux de Grouin du sud et de la Pointe de Roche Torin (Pontaubault et Val Saint Père). Enfin, quelques équidés et bovidés paissent sur des prairies qui ne sont plus du pré-salé (Céaux) et font une transition avec un paysage environnant à dominante bocagère, modérément vallonné aux alentours de 30 m d'altitude.

La prospection

La prospection proprement dite a eu lieu sur deux années, du 28 juin au 11 juillet 1994 et les 14 et 15 juillet 1996 ; soit environ 15 jours de prospection réelle car le 1er juillet 1994, en fin d'après midi, 1 h 30 de pluie violente a interrompu les recherches. Il en a été de même le 8 juillet 1994 pour diverses raisons climatiques. Cette prospection s'est faite surtout à pied (*fig.2*), avec l'aide d'une solide canne en Noisetier *Corylus avellana*, parcourant en particulier les rivages et les rives des fleuves et des cheneaux de marée, ces derniers appelés *criches*. La criche s'élargit de plus en plus en direction de la mer et son passage est impossible à partir d'une certaine largeur. Nombre de moutons se font piéger par le fond de leur lit de consistance pateuse, sous lequel existent des poches d'eau ; ce sont les célèbres sables mouvants de la baie. En temps normal, lorsque vous êtes au-dessus de cette poche, elle ne cède pas sous votre poids et vous avez simplement l'impression de marcher sur de l'entremets, mais il est préférable de ne pas s'y immobiliser longuement au cas où cette croûte de sédiment viendrait à céder. Aussi est-il vivement déconseillé de tenter le passage de toute criche de plusieurs mètres de largeur, *a fortiori* lorsqu'un filet d'eau salée issu de la dernière marée montante circule dans son lit. Les traces du passage du mouton Grévin dans certaines d'entre elles où le sédiment semble plus stabilisé, ne sont pas un indice fiable. La rencontre régulière de mouton à l'état de squelette blanchi dans le lit de ces criches vous rappelle que ce mammifère plus léger et de surcroît habitué des lieux est mort piégé. Aussi devez-vous redoubler de prudence surtout si vous êtes seul. La prospection ne commence guère avant 10 heures, période d'activité évidente de l'espèce, se prolongeant jusqu'à 19 heures le soir, soit environ 8 h 30 de prospection pour parcourir en moyenne 8 km par jour.

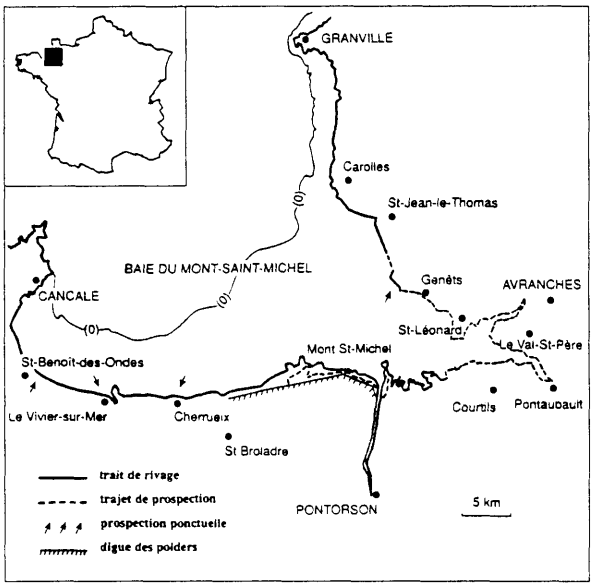


Fig. 2 - ***Le territoire d'étude et le trajet de prospection.*** *Du nord vers l'est, puis d'est en ouest, la prospection pédestre représente une marche d'environ 120 km. La recherche a été poursuivie en direction de Cancale, en automobile, en s'arrêtant dans les communes qui conservent des herbus sur leur littoral.*

Si, en général, la prospection des bordures d'herbus ou de prés-salés a été assez aisée, il est arrivé que la prospection s'éternise, en particulier après le Val Saint Père, à la Roche, en face de l'hippodrome de Vains. Cette zone constituée de graminées non pâturées dont la végétation arrive à hauteur de poitrine a été particulièrement éprouvante d'autant qu'elle est traversée par des criches rendues invisibles par la densité végétale. C'est pas à pas, en utilisant la canne de noisetier, que s'est faite la prospection jusqu'à Clos Hubert. Sur l'autre rive de la Sée, tout aussi difficile, *C.germanica* fort rare se trouvait en bordure de fleuve toujours en haute eau à cet endroit. Les criches situées dans les herbus face à l'aérodrome - commune de Saint-Léonard - obligent, elles aussi, par leur pénétration lointaine dans l'herbu, leur largeur et la profondeur de leur lit, à une progression prudente et à de nombreux détours aussi fatiguants qu'improductifs. Fut également éprouvante la prospection des rives abruptes de l'Anse de la Maraîcherie, proche du Gué de l'Épine, et toute la bordure de la Sélune sur la longueur du polder St-Michel situé près de la commune de Courtils. Pour repérer *C.germanica*, il faut descendre inspecter les blocs de pré-salé tombés sur les pentes glissantes des rives, à proximité du violent courant qui emporte de lourds blocs de tangue, la canne de noisetier rendant d'inestimables services en ces lieux.

Une partie de la baie n'a pas reçu ma visite, ce sont les herbus et prés-salés à l'ouest de la Pointe de Roche Torin, proche de Bas Courtils. Cette zone est traversée par de très nombreuses criches, fréquemment de grande largeur et impossible à franchir. Il faut donc faire d'incessants détours qui parfois ne mènent à rien. De plus, ces zones surpâturées où le pré-salé est ras comme de la moquette n'offrent dans les cuvettes ou les criches que de rares spécimens. Du fait que j'ai prospecté cette zone jusqu'à la verticale du polder St-Avit, il ne manque que 4 km de prospection à vol d'oiseau entre les deux points extrêmes où j'ai trouvé la Cicindèle germanique.

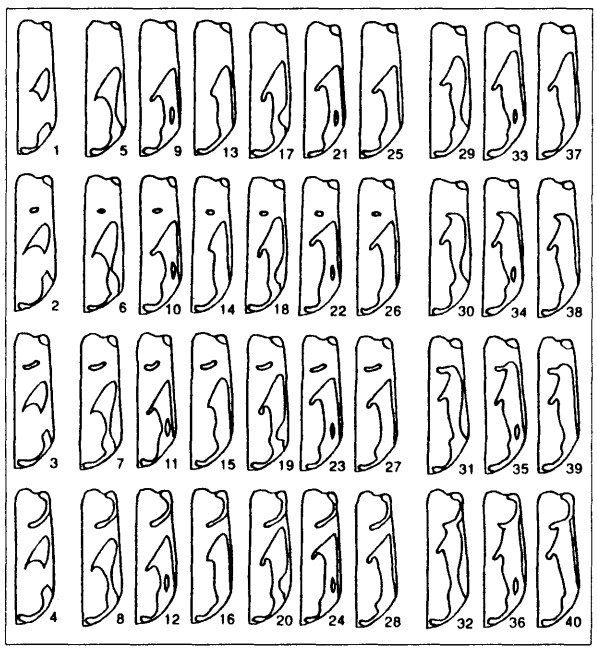


Fig. 3 -***Les 40 types de dessin élytral susceptibles d'être rencontrés d'après les tableaux de Pasquet.***

Repérage, capture et marquage

En vue d'une cartographie de *C.germanica*, j'ai pointé le plus précisément possible chaque rencontre avec l'espèce sur la carte de l'Institut Géographique National au 1/25.000e. À ce stade, j'ai aussi transcris quelques informations sur les colonies et leur biotope. À l'issue de ce premier repérage j'ai sélectionné quatre colonies pour leur richesse en individus. Chaque année, à la période d'activité des adultes, j'y ai étudié le plus grand nombre de spécimens.

Les colonies choisies sont bien isolées les unes des autres, ce qui permet d'éviter de parcourir plusieurs centaines de mètres pour la capture et de ne plus savoir où commence et s'arrête la colonie étudiée. La capture de cette espèce se fait à la main, l'usage du filet étant inutile sur ces milieux constitués par exemple du fond des criches, des blocs d'herbu ou de pré-salé abbatus par les marées et posés sur la tangue. De plus, *C.germanica,* surprise ou pourchassée par le collecteur, s'envole rarement. En revanche, elle court rapidement vers un gîte providentiel pour échapper à la capture, il faut alors être très rapide pour la saisir, mais il est possible de la faire sortir de nouveau de son repère en brossant la végétation dans laquelle elle s'est réfugiée avec un simple bâton. Chaque exemplaire capturé est alors déposé dans le fond d'un seau tapissé de végétaux sur quelques cm d'épaisseur. Cela permet aux exemplaires capturés, souvent plusieurs dizaines, de s'abriter de leur congénère. Cela permet également, du fait d'une absence de lumière et d'une humidité qui augmente par les pertes hydriques de la dite végétation, d'endormir les captifs. J'ajouterai que la réalisation d'une fenêtre dans le couvercle du seau dont l'ouverture et la fermeture s'opèrent grâce à un cache en plastique permet un gain de temps et une souplesse de travail.

Après 1 ou 2 heures de collecte, arrive le temps de l'étude proprement dite, à l'aide d'un jeu de fiches : la première représentant les 40 types de dessin

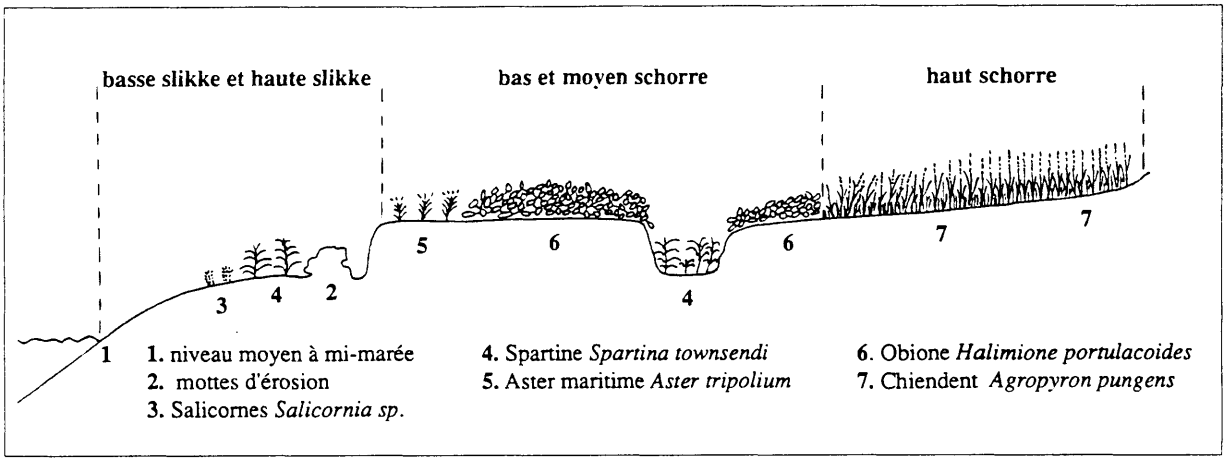


Fig. 4 - ***Coupe schématique de la végétation du littoral sédimentaire en baie du Mont Saint-Michel (Manche), d'après BOURNÉRIAS et al., 1983.***

élytral susceptibles d'être recontrés en plus du type de l'espèce nominale (*fig.3*), la seconde permettant de noter au recto diverses caractéristiques individuelles (sexe, coloration, dissymétrisme, etc.) et au verso plusieurs renseignements comme le lieu, la date et l'heure de la collecte, etc. Je capture donc dans le seau contenant la chasse chaque exemplaire et je note ses caractéristiques à l'aide des deux fiches précitées, en utilisant une loupe aplanétique de grossissement 8x. Ensuite, je le dépose dans un second seau contenant lui aussi une garniture végétale. Ainsi, il est impossible de recompter deux fois le même individu. Après l'analyse de l'intégralité des exemplaires capturés, je les relâche sur leur biotope et je renouvellerai mes captures l'année suivante.

Une variante a été nécessaire pour connaître la durée de vie de l'espèce. Après avoir noté le faciès de chaque individu, j'ai repris l'ensemble de la chasse déposée dans le second seau et j'ai appliqué à chacun d'eux un marquage élytral permanent de la manière suivante. Je glisse une fine aiguille caniculée de 0,5 mm de diamètre à l'apex des élytres et remonte vers l'écusson pour défaire la suture puis j'isole sur le pouce l'élytre droit que je perfore au dernier tiers. Pour cela je donne un léger mouvement rotatif à l'aiguille en y allant avec douceur pour ne pas déchirer ou arracher le fragile tégument lors de la perforation et du retrait de l'aiguille. L'opération, si elle est correctement effectuée, offre peu de perte. Sur l'effectif du seau, seuls 5 spécimens sur 250 ont subi un dommage (élytre arraché). Il faut compter 20 secondes pour le marquage d'un individu depuis sa capture dans le seau et sa remise dans le second récipient une fois marqué . Ensuite, ces spécimens sont relâchés sur la station le jour même.

NOTES ÉCO-ÉTHOLOGIQUES

Visibilité des imagos

J'ai capturé les premiers imagos le 17 juin 1992 mais je n'ai jamais cherché à prendre cette espèce plus tôt dans l'année. Si l'apparition de plusieurs spécimens avant la mi-juin est possible, certaines années notamment, je crois que la période de plus grande activité est comprise dans la première quinzaine de juillet. Début août, l'espèce n'est presque plus visible : moins de 10 pour cent des effectifs subsistent en moyenne sur les stations (*tableau I*).

Tableau I
Comparaison des volumes de capture, sur 4 stations, entre début juillet et début août

colonie : station	nbre d'ex. collectés début juillet 1994 le 5*, 9** ou 10***	nbre d'ex. collectés le 3 août 1994	en %
1 : Gué de l'Epine	48*	2	4,2
6 : Anse de la Maraîcherie	54*	-	-
3 : Pointe de Roche Torin	132**	15	11,4
4 : Clos Hubert	93***	4	4,3
total	327	21	6,4

Habitat

La Cicindèle germanique peut être observée sur des biotopes dont la caractéristique commune est leur proximité de l'élément liquide, généralement salé. C'est surtout sur la haute slikke que l'on capture l'espèce en nombre, moins sur la basse slikke et le bas schorre (*fig.3*). Aussi est-elle absente sur le haut et le moyen schorre ou herbu sauf si des criches favorables existent pour la survie de l'espèce. Un de ses habitats privilégiés est la falaise d'érosion d'où se détachent des blocs d'herbu ou de pré-salé ; cette falaise peut-être située sur la

haute slikke, plus rarement dans le moyen schorre. Toutefois, certaines zones possèdent une végétation qui ne correspond pas obligatoirement à l'étagement proposé par ce schéma. En fait, la Cicindèle germanique est absente des lieux à Spartine de Townsend *Spartina townsendi* et à Pourpier de mer, appelé aussi Obione *Halimione portulacoïdes* ; ces deux plantes poussent dans des zones recouvertes très régulièrement par les marées et leur densité étouffante n'offre plus des conditions de vie adéquates. C'est avant tout la topographie des lieux qui va décider de la stratégie adoptée par *C.germanica* . Si la pente est régulière en amplitude, on la trouvera préférentiellement sur le sédiment, là où poussent des bouquets de Salicorne, généralement assez proches des premiers herbus non pacagés à Chiendent glauque *Agropyron pungens*. En revanche, si la berge devient abrupte, falaise d'érosion de quelques décimètres dépassant parfois 2 mètres, elle cherchera à se rapprocher de l'élément liquide, en descendant le talus vertical, chassant autour des blocs effondrés sur le sédiment, autour des touffes d'Obione, dans les massifs de Spartine de Townsend et parmi la Salicorne ; en moins grand nombre, quelques individus subsisteront au sommet du talus.

La Cicindèle germanique se rencontre également là où existent des criches. En fonction de la puissance de la marée et de la pente, ces criches auront une largeur et une longueur variables. Notre Cicindèle cherchera alors des conditions qui s'approchent de celles où poussent la Salicorne. On pourra la trouver sur le sédiment au fond de la criche surtout si ce dernier s'assèche, notamment là où se forme les artérioles de criche qui sont des fins réseaux de drainage situés à l'extrémité de l'herbu ou du pré-salé. Si le fond de la criche est humide, d'aspect vaseux, l'espèce aura tendance à circuler sur les bordures ou sur les larges plaques de pré-salé effondrées suite à l'affouillement marin. Jamais je ne l'ai trouvée dans les débris d'échouage de marée déposés sur la bordure ou le fond d'une criche asséchée. Peut-être que la marée montante présentant le risque d'envahir ce milieu, alors que l'espèce est engourdie, explique-t-il son absence.

Alimentation

C'est la découverte sur la station 2 le 9 juillet 1995 d'une femelle avec une Fourmi dans les mandibules qui confirmera sa préférence alimentaire pour cet Hyménoptère, bien que j'avais déjà capturé deux spécimens qui m'indiquaient ce choix alimentaire d'une manière inédite. En effet, lorsque cette espèce capture une Fourmi, il arrive qu'elle assure mal l'ajustement de sa prise, la proie saisit alors le prédateur et c'est ainsi que j'ai découvert le 9 juillet 1994 sur la station 3, un mâle ayant au scape de l'antenne gauche la tête et le pronotum d'une Fourmi qui, toutes mandibules serrées, restaient si fortement accrochés que je n'ai point séparé les deux protagonistes au risque d'arracher l'antenne de la Cicindèle. Le 9 juillet 1995, station 4, c'est une femelle qui avait les tarses de la patte postérieure gauche captifs là aussi d'une tête et d'un pronotum de Fourmi. Ajoutons à cela l'observation sur la station 3 le 15 juillet 1996 d'un exemplaire gravissant la bordure verticale d'une criche avec un Crustacé marin dans ses mandibules - *Orchestia gammarella* , espèce proche de la Puce de mer - qu'il venait de capturer sous les débris marins remaniés dans le fond d'une cuvette asséchée. C'est la frayeur de se voir capturer qui lui fit abandonner sa proie, me permettant sa détermination. Enfin, les myriades de petits Diptères, suçant les végétaux marins apportés par la marée et se desséchant dans certaines criches, doivent probablement aussi entrer dans son alimentation.

Durée de vie

J'ai précisé que la vie aérienne d'un imago dure environ 2 mois. Cela n'indique pas si l'insecte estive et hiverne pour réapparaître l'année suivante. Pour répondre à cette question, j'ai marqué à l'élytre droit d'une manière définitive par une perforation, en 1994, 281 spécimens provenant de trois colonies : stations 2, 3 et 4. L'année suivante, j'ai repris une unique femelle le 8 juillet 1995 sur la station 3 ; soit un taux de reprise de 0,75 % sur les 132 exemplaires prélevés en 1994. Cette femelle dont l'emplacement de la perforation et son aspect élimine d'office une possible morsure ou autre perforation issue d'un événement survenu dans la nature, montre que l'espèce peut rarement franchir le cap des deux années de survie. La raison d'un faible taux de reprise s'expliquerait par le fait que cette espèce ne semble pas apte à creuser un terrier pour s'abriter durablement des aléas climatiques. En général, lors de sa période de vie aérienne, lorsque le soleil se couche, elle se réfugie dans l'épaisseur des touffes de pré-salé issues des blocs qui se détachent du talus d'érosion ou encore se dissimule au collet des Salicornes épargnées par la marée. Dans ces conditions, la presque totalité des membres de la colonie vivent sur l'année en cours quelques semaines leur vie aérienne, se reproduisent et meurent avant la fin du mois d'août laissant leurs descendants prendre le relai. Une autre raison de ce faible taux de reprise

Par temps pluvieux ou couvert

Si l'observation de la Cicindèle germanique est aisée par temps ensoleillé ou orageux, cela reste aussi possible par temps de pluie, bien que le nombre de spécimens observés en soit réduit. Ainsi le 1er juillet 1994, alors que l'orage menace sur Avranches et que je prospectai la station 4, j'aperçu quelques spécimens à la lisière de l'herbu surmontant un talus. Généralement les autres espèces régionales de *Cicindelidae* se mettent à l'abri dans un terrier avant l'arrivée de l'orage. Pour notre *Cylindera germanica*, bien que les déplacements des exemplaires se soient ralentis, ils se sont stoppés à 16 heures lorsque les éclairs accompagnés du tonnerre déchiraient le ciel. Alors, aucune Cicindèle n'a cherché à rejoindre les touffes de pré-salé, toutes sont restées immobiles, attentives au spectacle. Ce sont les premières grosses gouttes qui tombent sur le sol qui les obligèrent à se rapprocher de l'herbu pour s'abriter modestement en se plaçant sous l'intersection de deux feuilles de Graminée. Lorsque l'averse augmenta d'intensité elles s'enfoncèrent davantage dans l'épaisseur de l'herbu. Cet orage dura 1 h 30 avec une légère baisse d'intensité sur quelques courtes périodes. Il tomba des grelons de 5mm de diamètre et, au plus fort du grain, un mur blanc de pluie opaque dissimulait le paysage au delà d'une distance de 500m. À 17 h 35, après que l'orage se soit définitivement arrêté, quelques *C.germanica* étaient de nouveau en prospection autour des touffes de pré-salé, visiblement à la recherche d'une proie. Une visite le même jour à 18 h 15 sur la station 2 m'a montré que les cuvettes d'une ancienne criche qui se comble sont emplies d'eau sur 10 à 20 cm. C'est en les examinant que j'ai vu dans l'une d'entre elles une *C.germanica* qui prospectait la surface verticale dénudée de la cuvette à proximité de la masse d'eau . Ce n'est que surprise par ma présence qu'elle remontera vers le haut du talus pour s'abriter dans la végétation rase qui domine ce plateau de la Maraîcherie. Trois jours plus tard, dans la matinée, l'eau a disparu des cuvettes et j'observerai des Fourmis de petite taille sur le fond limoneux asséché de certaines.

Un autre cas intéressant est la conséquence de la pluie nocturne importante du 7 juillet 1994. Le lendemain matin, aux heures favorables, il me fut impossible d'apercevoir le moindre spécimen sur les stations 3, 4, 13 et 14 ; seule la station 2 m'offrira l'observation d'un spécimen marqué la veille et je le trouvai dissimulé dans un bouquet de pré-salé issu d'un bloc d'érosion posé sur le sédiment où je l'avais déposé. Lorsque je l'ai relaché en bordure de ce bouquet, il a grimpé le long d'une tige de Graminée jusqu'à 20 cm de hauteur malgré le vent qui balançait les épis et les tiges, essayant de capter les rares apparitions du soleil qui ponctuaient le temps couvert et frais de cette matinée. En remontant à la station 6 toute proche, j'observerai trois spécimens marqués à l'élytre. Ils sont plus actifs du fait que l'herbe est rasée par le pâturage ovin et ainsi avantagés pour capter le rayonnement solaire. C'est vers 11 h 30 que le soleil a définitivement maintenu son rayonnement pour le reste de la journée et c'est à 16 h que l'activité de *C.germanica* était évidente sur les bordures des fleuves Sée et Sélune. *C. germanica* reste mobile par temps couvert mais d'une manière plus réduite. Aussi, 15 minutes d'insolation suffisent à la rendre aussi active que lors d'une journée soumise à un fort ensoleillement.

vient peut-être de la méthode employée. La perforation élytrale qui donne de bons résultats chez les Carabes semble mal acceptée par les Cicindèles d'après d'autres expériences que j'ai menées au printemps 1995 sur *Cicindela campestris* notamment. En définitive, suspectant un phénomène de létalité chez les Cicindèles perforées à l'élytre, l'expérience devrait pour des résultats plus assurés être renouvelée avec une autre technique de marquage du tégument, par un point de vernis ou de peinture par exemple.

Accouplement et ponte

Au cours de ces trois années, j'ai observé des accouplements vers le 29 juin et au moins jusqu'au 15 juillet, aussi bien dans le seau de collecte que sur le biotope. Je ne les ai pas observé à une heure précise. Ils se produisent tant le matin vers 11 heures que tard en fin d'après-midi sur le biotope, et même à 20 h 30 dans le seau de collecte le 9 juillet 1994. La procédure reste toujours la même, les spécimens des deux sexes se rencontrent visuellement d'abord sur des zones à végétation peu dense. Si le mâle qui s'approche de la partenaire capte (phéromone sexuelle) que la femelle peut être fécondée, il lui bondit dessus, s'y agrippe, la recouvrant de son corps avant de la pénétrer. L'ensemble de la manœuvre demande moins de 10 secondes si le temps est ensoleillé, cette durée augmentant par temps couvert. Par contre, la durée du coït m'est inconnue. En effet, la plupart du temps, les partenaires surpris par ma présence se séparent en moins d'une seconde et chacun d'eux part le plus souvent dans une direction opposée. Ce fait n'est pas général à toutes les Cicindèles, la *Cicindela campestris* peut être capturée sous le filet encore accouplée et saisit dans le seau de collecte dans cette même position. *Cylindera germanica* est l'une des Cicindèles dont l'accrochage pénien est des plus fugace.

S'agissant de la ponte, la capture de plusieurs femelles à l'abdomen trop rebondi sans que des rejets digestifs soient émis lors de la prise en mains - méthode utilisée pour que le prédateur veuille lâcher prise - indique un abdomen plein d'œufs. Je n'en connais pas le nombre n'ayant pas souhaité occire plusieurs spécimens pour faire le comptage. La première femelle que j'ai rencontrée présentant cette obésité le fut le 8 juillet 1995 et la dernière le 3 août 1994, soit presque un mois d'intervalle entre les deux observations. Notons cependant qu'elles ne furent pas faites la même année et, de surcroît, sur la même station. Je n'ai vu qu'une seule femelle pondre au cours de mes prospections, c'était le 13

juillet 1996, station 2. Elle se trouvait dissimulée sous une Salicorne poussant sur du sédiment très proche du talus de berge, ce dernier étant couvert de pré-salé non pâturé. Elle avait constituée un orifice de ponte de quelques mm proche du collet du Salicorne, là où le sédiment est peu déshydraté et compacté. Elle n'a pas pris le temps de déposer son œuf malgré sa position de ponte indiscutable, mon observation l'ayant dérangée. Je n'ai jamais cherché à capturer la larve de cette espèce, faute de temps, mais il est évident qu'elle doit se trouver sur les zones sédimentaires proches du lieu d'activité des adultes.

De la Salicorne et du pâturage

La Cicindèle germanique semble attirée par le sédiment comme si cette teinte éclaircie du substrat devait lui donner l'assurance d'un espace dégagé lui permettant une activité satisfaisante. En général, elle prospecte les étendues à Salicorne sur une largeur de 2,5 m de distance depuis la bordure du pré-salé, rarement 3 m. Les exemplaires trouvés à 15 m du bord ou à 20 m de la ligne d'eau (marée basse) sont le fait de rares spécimens qui suivent les saignées peu profondes creusées dans le sédiment par les flots et ponctuées d'îlots de Salicornes. Les spécimens ainsi éloignés du talus herbacé devront passer la nuit à leur collet.

La prédilection de cette espèce pour la Salicorne s'explique par les faits suivants : en juillet, ce végétal forme sur certaines stations de véritables champs étendus sur la surface plane du sédiment, offrant une visibilité dégagée. Ils sont alors de faible taille, inférieur à 10 cm, ménageant un déplacement aisé entre les pieds. Ces Salicornes protègent aussi de l'insolation, du vent, des prédateurs, proposent un gîte pour la nuit et un lieu de ponte pour les femelles, l'humidité du lieu étant adéquate pour ces dernières. Enfin, très important, la Salicorne n'est pas pâturée.

Le pré-salé pâturé par les ovins est très défavorable à l'espèce car il n'offre plus de protection contre le vent et l'insolation ; qu'un danger survienne et la Cicindèle devra s'enfoncer vers le collet de la plante après une course visible sur le dessus de ce gazon mesurant mois de 15 mm de hauteur. Je l'ai observée aussi se réfugier sous des féces desséchées de mouton, une fissure du sol, voire une écaille de sédiment dans le fond asséché d'une cuvette limoneuse. L'espèce est rare dans les milieux où pâturent des bovins ou des chevaux. Le poids important de ces Mammifères détruit la planéité du biotope créant une microtopographie défavorable : *C.germanica* déserte ce lieu à relief démonté, souvent saturé d'eau.

Ajoutons que je n'ai jamais rencontré cette espèce dans les herbus non paturés qui couvrent des hectares de terrain. Ce milieu très dense n'est pas propice à la survie de l'espèce. Toutefois, si ce dernier subit la fauchaison et qu'il est proche des berges du fleuve, on peut parfois rencontrer de rares exemplaires.

Comportement de fuite

La fuite de cette espèce est rarement faite sans logique. Surprise dans les Salicornes, elle cherchera à rejoindre le bord du talus en passant d'une Salicorne à l'autre, s'arrêtant au besoin pour observer à travers les rameaux du végétal où est l'ennemi et affiner sa fuite vers l'herbu. Un exemple singulier de fuite fut rencontré sur la station 4. Un individu surpris proche du fleuve la Sée et devant gravir un talus de plus de 50 cm de hauteur avant de rejoindre les premières lignes de Chiendent glauque a utilisé, à plusieurs reprises, la stratégie suivante . S'il "pressentait" qu'il ne pouvait pas rejoindre le sommet du talus avant que je le capture, il faisait demi-tour pour se diriger sur la zone sédimentaire détrempée en bordure du fleuve, là où je ne pouvais me rendre et il attendait que je m'éloigne suffisamment pour revenir vers le bas du talus. Je suis parvenu à le collecter en le laissant grimper la façade verticale du talus et je l'ai attrapé dans les dix derniers cm avant l'herbu, sachant que sa course se ralentirait en arrivant vers le sommet. C'est rare de rencontrer parmi les Insectes une espèce ayant un sens de la stratégie de fuite aussi calculé. La Cicindèle germanique sait où trouver un abri quelque soit le lieu où elle évolue. Sa vision des contrastes, peut-être de la couleur, est suffisamment développée pour retrouver la bonne direction en cas de retraite forcée.

LA CARTOGRAPHIE

Le maillage U.T.M.

La méthode utilisée est un repérage de type absence/présence à l'intérieur du quadrillage kilométrique européen U.T.M. (*Universal Transverse Mercator*). Le territoire d'étude, compris dans une division de 100x100 km désignée par les deux lettres XU, totalise 6 unités de 10x10 km identifiées par 2 chiffres (XU 09, XU 19, XU 29, XU 08, XU 18, XU 28) correspondant aux coordonnées du réseau U.T.M. Ces grandes unités de 100 km^2 sont également divisées en mailles de 1x1 km ; 29 unités

identifiées par 2 chiffres sont concernées. Enfin, ultime niveau de repérage, chaque maille de 1 km² est divisée en mailles de 0,01 km² ; soit un carré de 100 m de côté également identifié par 2 chiffres. Le mode de numérotation des mailles des deux derniers niveaux est celui utilisé pour la numérotation des mailles de 100 km² (*fig.6, p.163*).

Répartition en 1994-1996

Au cours de ces trois années d'étude, j'ai rencontré la Cicindèle germanique dans 126 mailles de 100 m de côté (*fig.7, p.163*), sans compter les quelques exemplaires - moins d'une dizaine - de certaines criches des herbus du Val-Saint-Père, que je n'ai pu localiser avec précision à cette échelle sur la carte à 1/25.000. À l'échelle de mailles de 1 km², il est également possible d'approcher la densité de l'espèce en tenant compte des volumes d'individus rencontrés en 1994 (*fig.5*).

Cylindera germanica est surtout abondante sur les rives des fleuves Sélune et Sée. À l'ouest du Mont, elle ne dépasse pas la bordure orientale du polder Tesnières (XU 08.97-52). Sur la rive lui faisant face, au nord de la baie, la localité la plus septentrionale se situe à l'ouest de la commune de Saint-Léonard (XU 19.32-60), à environ 2 km de la pointe du Grouin du Sud.

Répartition en 1904-1909

Octave Pasquet n'a pas dessiné une carte de la répartition de la Cicindèle germanique en baie du Mont Saint-Michel, mais ses notations permettent de se faire une assez juste idée de ce qu'aurait pu être alors sa cartographie. "*Jusqu'en 1907* - écrit-il - *les variétés si multiples de la* Cicindèle germanica *n'avaient été trouvées dans la Manche que sur la rive droite du Couesnon, à Pontorson et principalement dans une anse de cette rivière située sur la commune de Moidrey*". C'est d'ailleurs dans cette dernière localité que furent collectés en juillet 1904 les 21 exemplaires que René Oberthür envoya au savant allemand Beuthin qui publia notamment les deux variétés *Bleusei* et *Oberthüri* dans la *Societas Entomologica*. "*En 1907* - poursuit O. Pasquet - *j'en capturai quelques exemplaires sur la rive droite de la Sélune, près de la bourgade de Pontaubault. En juin et juillet 1908, je l'ai retrouvée et en assez grand nombre sur les deux rives de la même rivière (rive droite : communes de Saint-Quentin et du Val Saint-Pair ; rive gauche : communes de Poilley, Pontaubault et Céaux). Un de mes confrères, M. Brière, l'a prise également à Courtils. Je n'ai pas eu l'occasion de la chercher sur les bords de la Sée ; mais il est fort probable qu'elle s'y rencontre, car le régime de cette rivière est en tout comparable à celui du Couesnon et de la Sélune. Comme celles-ci, la Sée charrie des alluvions vulgairement appelées tangue, qu'elle dépose sur ses bords et c'est ordinairement sur cette tangue que vit notre cicindèle* (PASQUET, 1909a : 75-76)". Pour étayer son hypothèse, l'abbé Pasquet parcourt le 21 juillet 1909 "*toute la partie du littoral qui s'étend depuis la gare d'Avranches jusqu'au pont de pierre de Pontaubault, en longeant la rive gauche de la Sée et la rive droite de la Sélune. Or partout* - dit-il - *j'ai retrouvé la Cicindèle en question et avec la même multiplicité de formes qu'à Moidrey et à Pontaubault* (PASQUET, 1909b : 165)". Pasquet ajoute enfin, ne citant pas l'auteur des captures : "*Je sais qu'elle a été capturée quelques jours plus tard, à Marcey et à Vains, sur la rive droite de la Sée* (PASQUET, 1909b : *ibidem*)".

Au début du siècle, le savant Abbé associait donc la présence de la Cicindèle germanique aux dépôts de *tangue* des fleuves Couesnon, Sélune et Sée. Aussi, pouvait-il conclure que l'Insecte, "*loin d'être localisé en un point déterminé du littoral, est répandu le long de toutes les rivières qui se jettent dans la baie du Mont-Saint-Michel* (PASQUET, 1909a : 76)".

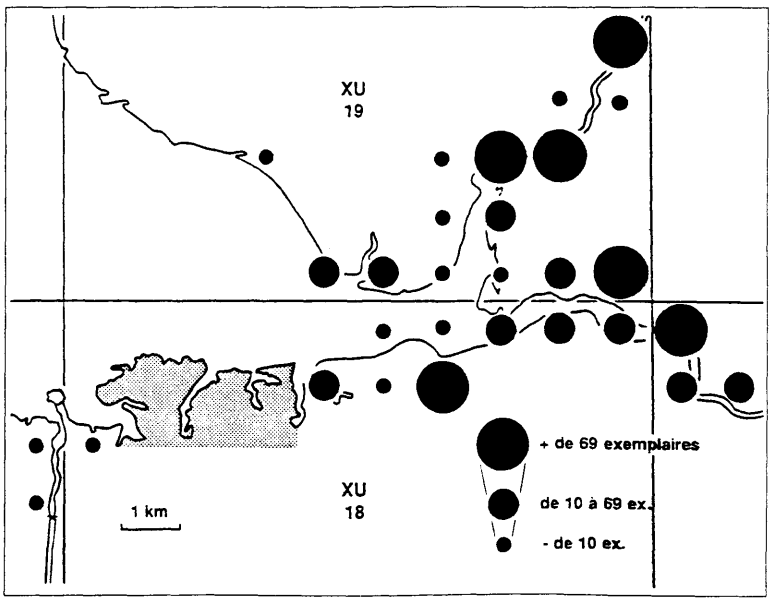


Fig. 5 - ***Répartition approchée de la densité de population de* Cylindera germanica *dans la baie du Mont Saint-Michel (France : Manche) en 1994* (en grisé : *lacune de prospection).***

XU 08
96-63 : 3 ex. gravissant le rebord d'une criche asséchée de largeur importante.
96-69 : 5 ex. à l'extrémité d'une criche désséchée qui traverse un pré-salé.
96-97 : 1 ex. à l'extrémité d'une criche couverte de salicornes.
97-52 : 3 ex. dans une criche asséchée traversant du pré-salé.

XU 18
07-28 : 7 ex. sur de l'alluvion nue, en bordure de pré-salé, là où poussent des salicornes.
48-12 : 1 ex. en bordure de berge dénudée par le piétinement des ovins, où poussent des salicornes.
48-23 : 3 ex. dans une petite criche, asséchée.
48-35 : 1 ex. sur la bordure de la criche où poussent des touffes disparates de pré-salé.
48-52 : 6 ex. sur du pré-salé poussant en bordure d'une large criche, en suivant cette bordure sur plusieurs mètres.
48-74 : 2 ex. le long de la berge d'une large criche, proche du pré-salé qui pousse à sa proximité.
58-14 : 3 ex. le long de la berge d'une criche de faible largeur et profondeur, là où pousse du pré- salé.
58-69 : 1 ex. sur le pré-salé en bordure d'une criche asséchée.
59-71 : 3 ex. dans une cuvette couverte de pré salé, située à proximité d'une criche de taille et profondeur médiocre.
59-92 : 1 ex. en suivant la berge de l'estuaire, le long de son talus où les graminées sont rares.
68-48 : 2 ex. dans une cuvette de faible profondeur et largeur, proche de la barrière du champ.
68-59 : je capture sur 3 années plus de 400 ex sur les bordures et dans le fond d'une large et longue criche ; c'est ma **station 3**.
69-02 : 1 ex. en suivant la bordure de l'estuaire, haute de 10 cm, dans les graminées poussant en touffes disparates surla digue.
69-50 : 4 ex. le long du fleuve, au bas de son talus de 1,50 m de hauteur, autour des blocs de pré-salé.
69-60 : 2 ex. autour des blocs de pré salé tombés sur le bord du fleuve, proche du haut du talus.
79-12 : 4 ex. sur les blocs de pré-salé tombés sur le bord du fleuve, proches du haut talus.
79-42 : 3 ex. autour des blocs de pré-salé qui jonchent le bord du fleuve, proche du haut talus.
79-52 : 1 ex. entre le bord de la berge et l'enrochement du polder, là où pousse du pré-salé.
79-83 : 2 ex. dans le fond d'une large criche, sur une plaque de pré-salé.
79-95 : 2 ex. autour des blocs de pré-salé qui jonchent le bord du fleuve, proches du haut talus.
89-05 : 1 ex. dans une cuvette de pré-salé de taille médiocre située proche de la berge.
89-27 : 2 ex. parmi les blocs de pré-salé tombés sur la berge, proches du talus.
89-37 : 1 ex. dans une criche, sur une zone dénudée proche de graminacées rampantes.
89-38 : 1 ex. à proximité du pré-salé sans talus, en bordure des touffes de graminées disparates poussant sur l'alluvion.
89-47 : 1 ex. sur le sol d'alluvion, là où poussent des graminées éparses proches du pré-salé.
89-57 : 3 ex. dans une large criche dont les berges sont en partie couvertes de graminées de taille réduite.
89-67 : 4 ex. à l'entrée d'une grande criche là où le sol est couvert de graminée de taille réduite.
89-69 : 4 ex. autour des touffes de graminées isolées, proches du fleuve, absence des salicornes sur ce site.
89-77 : 2 ex. dans une petite criche, vers son sommet, à proximité des premières touffes de graminacée.
89-88 : 2 ex. sur un sol alluvial, proche du pré-salé sans talus où poussent des salicornes et des touffes de pré-salé.
89-97 : 2 ex. proche d'un pré-salé sans talus, là où poussent des salicornes sur l'alluvion.
99-17 : 6 ex. près du pré-salé, dans les salicornes poussant dans les criches de ce plateau d'alluvion.
99-35 : 1 ex. dans les salicornes poussant dans une criche située sur un plateau d'alluvion proche du pré-salé.
99-42 : 1 ex. sur la berge d'une criche de 2,40 m de largeur, à proximité de sa végétation de bordure.
99-52 : 1 ex. dans le prolongement d'un plateau d'alluvions, en bordure de talus où poussent des touffes de graminées.
99-55 : 5 ex. sur un plateau de sédiment étendu sur lequel poussent des salicornes de 10 cm de hauteur et quelques touffes de graminées loin de la bordure du pré-salé.
99-72 : 7 ex. en bas du talus de 30 cm de hauteur où poussent des touffes de graminées.
99-92 : 1 ex. sur la bordure d'une petite criche, sur sa partie dénudée proche des premières graminées.
99-96 : voir XU 28.09-06/09-16.

XU 28
08-67 / 08-68 : 34 ex. sur le plateau d'alluvion, proche du talus de 50 cm sur lequel pousse une prairie, dans les bouquets de graminées poussant au pied du talus ; c'est ma **station 12**.
08-74 / 08-75 / 08-76 / 08-87 : 31 ex. sur l'alluvion du fleuve, en bas du talus de 70 cm de haut autour des blocs de pré-salé et sur le haut du plateau ; c'est ma **station 10**.
08-89 : 3 ex. proches des berges du fleuve, en bordure de pré-salé, c'est ma **station 9**.
09-06 / 09-16 : capture de plus de 220 ex. en 3 ans en bordure de fleuve, au bas du talus où existent des blocs de pré-salé posés sur l'alluvion, en suivant la bordure de berge ; c'est ma **station 2**.
09-13 : 1 ex. proche d'une prairie où paissent des bovins sur une zone dénudée.
09-43 : 6 ex. dans une criche, sur la partie dénudée située proche du pré-salé.
09-53 : 1 ex. sur un dôme de sédiment, couvert en partie de graminées, situé proche d'une criche.
09-64 / 09-65 / 09-73 : 34 ex. sur le haut de la berge dénudée, à proximité du pré-salé ; c'est ma **station 8**.
18-23 / 18-32 : 6 ex. proches du pont en bordure de berge, sur sol dénudé, à proximité des premières touffes de graminées ; c'est ma **station 11**.
18-50 / 18-51 : 17 ex. entre les deux ponts, en bordure de berge sur le sol nu, proche de la végétation de graminacée, c'est ma **station 11**.

XU 19
32-60 : En bordure de berge, constituée d'un talus de 70 cm de hauteur - l'obione dominant son plateau - 1ex. sortant du pré-salé jauni et clairsemé d'une largeur de 20 cm.
40-47 : 1 ex. en bordure de berge où poussent des graminées et de l'obione, sur une zone dénudée proche de ces végétaux.
40-54 / 40-55 / 40-56 : 23 ex. sur une berge d'alluvion solidifiée surplombant un talus de 70 cm de hauteur, surle dessus de la berge, à 1 m de sa bordure pousse de l'obione et des graminées ; c'est ma **station 13**.
40-94 : 1 ex. à 1 m du talus d'une hauteur de 70 cm, sur l'alluvion où pousse une graminée tapissante en mélange avec l'obione.
50-04 : 14 ex. sur du sédiment autour des blocs de pré-salé et d'obione proche du talus de 70 cm de hauteur.
50-35 : 1 ex. à 1,10 m de la bordure de la berge, sortant d'une touffe de graminée jaunie non pâturée.
50-49 : 1 ex. jaillit des graminées tapissant la bordure d'une large criche.
60-55 : 1 ex. sortant du pré-salé tapissant la bordure de berge d'une large criche.
60-65 : 1 ex. au bas de la berge d'une large criche gravissant sa bordure en direction du pré-salé.
60-76 : sortant des touffes de graminée tapissante poussant sur l'alluvion, 1 ex. cherchant à gravir le talus de 50 cm de hauteur.
60-77 : en bordure du fleuve, 1 ex. sortant du dessous d'une touffe de graminées peu fournie poussant à côté d'un gros bouquet d'obione.
60-88 : 1 ex. dans le bas du talus, sur l'alluvion, proche du pré salé et de l'obione qui colonisent ses pentes.
61-82 : 2 ex. à 2 m de la berge, près d'une clôture, là où le pré-salé est clairsemé.
61-84 : 1 ex. à 1,50 m du bord du fleuve, à l'entrée d'une large criche, proche du pré-salé tapissant son sommet.
61-95 : 1 ex. à 30 cm de la berge du fleuve, proche d'une petite criche dont le pré-salé pousse à son sommet.
61-96 : 1 ex. en traversant une large criche, parmi les touffes de pré-salé poussant sur sa bordure.
62-90 : 1 ex. courant dans un herbu fauché où ne subsistent que des chaumes dressés, assez loin de la berge du fleuve.
70-23 : 7 ex. sur l'alluvion de cette berge plane, à la lisière des premières salicornes poussant sur une large bande, proche du pré-salé.
71-07 : 1 ex. à 1m de la berge du fleuve, à côté des piquets de clôture en bois sur le pré-salé sec et clairsemé.
71-18 : 4 ex. en bordure du fleuve d'où se détachent des blocs de pré-salé, là où le pré-salé est jauni et clairsemé.
71-30 : 1 ex. mort sur l'alluvion parmi quelques salicornes éparses.
71-37 : 5 ex. vers le bas d'un talus de berge de 50 cm, dans les touffes de graminées poussant sur les blocs de pré-salé posés sur les pentes.
72-22 : 4 ex. à 15 m de la bordure du fleuve parmi les salicornes poussant sur ce plateau d'alluvion, proche du pré-salé en touffes éparses.
72-23 : 14 ex. sur la bordure d'une criche où l'alluvion se couvre de salicornes et de pré-salé .
72-24 : 50 m avant une criche de taille moyenne couverte de salicornes, 1 ex. autour des blocs de pré-salé sur la berge du fleuve.
72-42 : voir 72-64/72-74/72-84
72-45 : 10 ex. autour des blocs de pré-salé tombés sur la rive du fleuve, encombrée par l'herbu et les joncs.
72-53 : voir 72-84.
72-64 / 72-74 / 72-84 : 57 exemplaires capturés en 1992 - plus rares les années suivantes - dans les salicornes poussant proche du talus de 50 cm de hauteur où survit l'herbu sur son sommet.
72-66 : 4 ex. sur le pré-salé jauni près de la berge tondue par l'homme.
72-76 : 2 ex. en bas du talus de berge de 70 cm de haut, sur un bloc de pré-salé posé sur l'alluvion.
72-86 : 1 ex. loin du fleuve, proche d'une criche où poussent des îlots de salicorne en bordure de pré-salé.
80-50 / 80-60 / 80-70 / 80-71 / 80-81 / 80-91 : capture de plus de 250 ex. en 3 ans dans un massif de joncs poussant en bas du talus et sur ses bordures où survivent des îlots de pré-salé ; c'est ma **station 1**.
82-17 : 6 ex. se réfugiant dans les touffes éparses de salicornes et présalés en bordure de berge.
82-28 : 1 ex. sur l'alluvion proche de la bordure du pré-salé ou poussent des salicornes et des touffes de graminées tapissantes.
82-29 : 4 ex. dans les salicornes et la graminée tapissante, sur un large plateau à pente adoucie proche du pré-salé, loin du fleuve.
82-39 : 6 ex. sur l'alluvion constituant la berge, dans les salicornes et les touffes de pré-salé éparses.
82-48 / 82-58 / 82-68 : 69 ex. en bordure de la berge où pousse du pré-salé sur l'alluvion compacté, proche d'un réhaussement de cette berge ; c'est ma **station 5**.
82-67 / 82-77 / 82-87 : voir 82-48/82-58/ 82-68
82-89 : 2 ex. sur la berge en pente douce où poussent à son sommet des îlots de salicornes et des touffes de graminées tapissantes .
82-99 : 2 ex. dissimulés dans les trouées d'une végétation touffue sur la bordure de la berge.
83-60 : 1 ex. dans des touffes de pré salé disparates en bordure du fleuve, sur le haut de la berge.
83-70 : 1 ex. dans les touffes éparses de pré-salé sur une surface plane d'alluvion en haut de berge proche d'une criche.
83-93 : 1 ex. près de l'eau, où poussent des joncs, sur un dôme d'alluvions de taille médiocre, dénudé et applati.
90-01 / 90-11 : 40 ex. autour des blocs de pré-salé échoués sur la berge de cette criche de largeur moyenne ; c'est ma **station 7**.
90-20 : 54 ex. dans certaines cuvettes, issues du comblement d'une ancienne criche de la Maraîcherie ; c'est ma **station 6**.
93-04 : 1 ex. sur une zone de quelques décimètres d'alluvion nue, entourée de joncs au plus près de l'eau.
94-40 / 94-50 / 94-60 : le long de la berge du fleuve que surplombe un talus assez élevé, parmi les touffes éparses de pré-salé poussant sur l'alluvion au plus proche du pré pâturé, presque 300 ex. en 3 années ; c'est ma **station 4**.

09	19	29	39	49	59	69	79	89	99
08	18	28	38	48	58	68	78	88	98
07	17	27	37	47	57	67	77	87	97
06	16	26	36	46	56	66	76	86	96
05	15	25	35	45	55	65	75	80	95
04	14	24	34	44	54	64	74	84	94
03	13	23	33	43	53	63	73	83	93
02	12	22	32	42	52	62	72	82	92
01	11	21	31	41	51	61	71	81	91
00	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Fig. 6 - ***Mode de numérotation des mailles UTM en 100 unités ou sous-unités.***

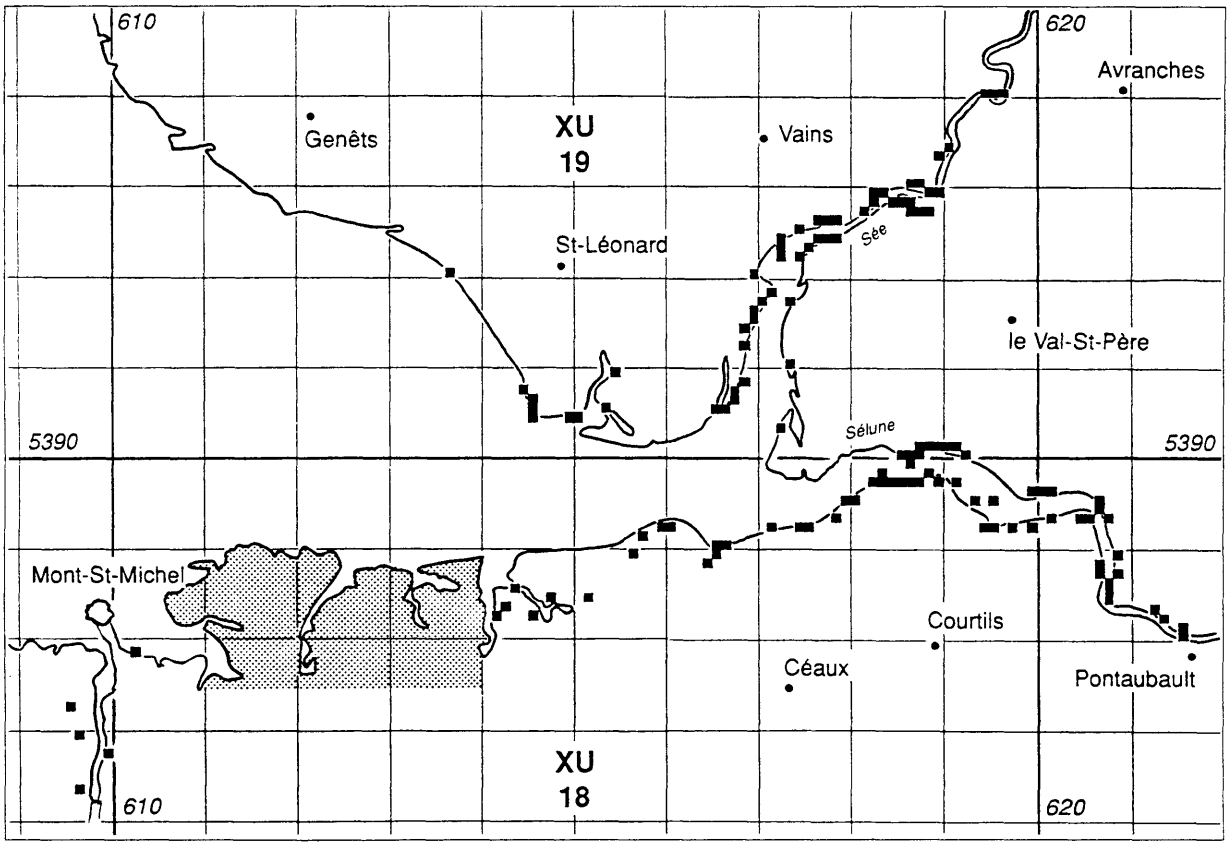


Fig. 7 - ***La répartition de* Cylindera germanica *en baie du Mont Saint-Michel en 1994* (en grisé : *lacune de prospection*).**

Discussion

En fait, *Cylindera germanica* a été trouvée plus au nord, sur la commune de Genêts, par PASQUET (1923 : 13) lui-même puis, plus récemment, par R. DELAHAYE, dans des zones à Salicorne proches des herbus. Malgré mes efforts, je n'ai pas réussi à reprendre cette espèce sur cette commune, ni encore plus au nord dans la zone de prairie sèche sur terrain sablonneux, située après le Bec d'Andaine et avant le Manoir de Brion ; une visite des mares limoneuses à végétation halophile en arrière-dune non plus. Le fait que l'on ait trouvé la dernière colonie à Genêts s'explique peut-être par le changement de substrat après cette station : la tangue (calcaire) fait place à du sable (silice).

La prospection plus à l'ouest du Mont, sur la commune de Cherrueix, sur des zones de pré-salé qui croissent en bordure de la digue enrochée, sur du sédiment siliceux-vaseux à Salicorne, s'est avérée totalement négative. La poursuite de la prospection sur les communes du Vivier-sur-Mer et de Saint-Benoît-des-Ondes fut aussi décevante. La disparition de l'espèce est la conséquence directe de la poldérisation. À destination agricole, le polder Tesnières qui borde les herbus s'étend profondément dans ce qui fut avant sa création, une vaste surface d'herbu ou de pré-salé. De nos jours, sur le devant de la digue empierrée, il ne reste qu'une maigre largeur d'herbu auquel succèdent les Obiones et, plus près de l'eau salée, les Spartines de Townsend. Les criches qui traversent les Obiones sont assez larges et profondes, avec des bordures abruptes. Ce type de végétation et ce profil topographique se poursuivent le long des polders qui s'étendent en direction de Cancale. Ce qui est la cause de la disparition de l'espèce ici, c'est l'ablation des artérioles de criche ; ces multiples ramifications qui donnaient naissance à des habitats favorables.

Actuellement, la Cicindèle germanique est surtout bien représentée à l'est des deux éperons rocheux que sont les pointes de Grouin du Sud et de Roche-Torin, dans les estuaires de la Sélune et de la Sée. Là, les vents d'ouest dominants y sont peut-être moins actifs et les nombreuses criches qui entament l'herbu sont souvent orientées dans une direction opposée. Surtout, l'absence d'aménagement lourd préserve de nombreux milieux où la tangue est colonisée par la Salicorne.

Il faut remarquer toutefois que *C.germanica* n'occupe pas continûment les bordures de ces fleuves.



vers 1905

1994

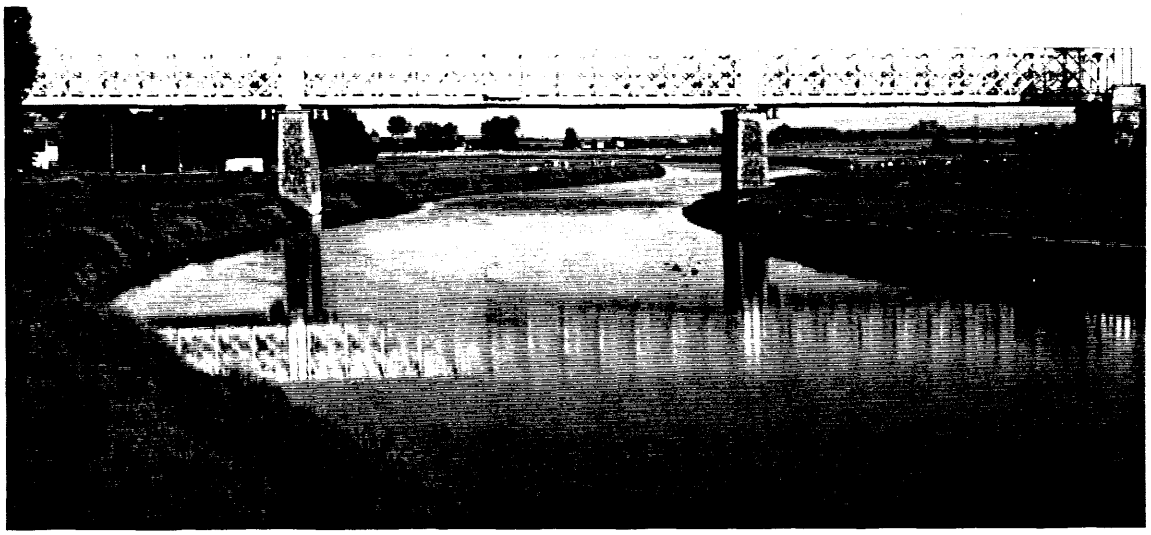


Fig. 8 - ***L'estuaire de la Sélune au passage du chemin de fer depuis le vieux pont en pierre de Pontaubault en aval : vers 1905*** **(en haut)*, carte postale, P. Bailleul éditeur ; le 10 juillet 1994*** **(en bas)** ***cliché Éric Texier.*** *La Sélune est aujourd'hui deux fois moins large qu'au début du siècle et les étendues de sédiment (tangue) sur la rive gauche, bordées de pré-salé (*au premier plan*), ont été stabilisées par une végétation non halophile.*

L'évolution de la structure des berges a conduit à la formation de colonies séparées les unes des autres par des distances parfois importantes de plusieurs centaines de mètres. Depuis le début du siècle, certaines modifications des berges sont patentes en comparant les photographies anciennes avec l'état actuel des mêmes lieux, ainsi des vues des bords de la Sélune au niveau du Pont ferré depuis le pont en pierre de Pontaubault, (*fig.8*). Lié sans doute à la construction de la digue insubmersible et à l'arrêt des prélèvements de tangue, l'apport des sédiments conquis par la végétation herbacée a réduit la largeur du fleuve, lui faisant augmenter sa vitesse et surcreuser son lit à chaque marée ou lors des crues de printemps et d'automne. L'aspect abrupt des berges d'aujourd'hui contraste avec les pentes douces qu'il y avait au même lieu il y a moins d'un siècle.

Conclusion

La Cicindèle germanique a quasiment disparu à l'ouest et au sud du Mont Saint-Michel en raison de la canalisation du Couesnon et de la poldérisation des herbus. Depuis la fin des travaux du barrage sur le Couesnon en 1969, l' "anse de Moidrey" - qui a fait connaître l'extraordinaire polymorphisme de la population - n'est plus aujourd'hui qu'une peupleraie environnée de vestiges de criches asséchées et parcourues par les bovins.

La population de la baie du Mont Saint-Michel compte pourtant encore plusieurs milliers d'individus, principalement localisés aux estuaires de la Sélune et de la Sée. Sur les berges de ces fleuves, probablement moins homogènes qu'au début du siècle, la population de *C. germanica* est mainte-

nant fragmentée en de nombeuses colonies hébergeant souvent plusieurs dizaines voire, plus rarement, centaines d'individus.

LE POLYMORPHISME

La variation du dessin élytral.

L'échantillon

Si 1544 imagos de *Cylindera germanica* me sont passés entre les mains entre 1994 et 1996, l'échantillon à la base de l'étude de la variation du dessin élytral repose sur les seuls spécimens de 4 stations ou colonies, étudiées et numérotées 1, 2, 3 et 4. Sans compter les spécimens où le dessin de chaque élytre est différent (cf.§. *Le dissymétrisme*) et les spécimens anormaux ou tératologiques, respectivement au nombre de 84 et 9 exemplaires, l'échantillon compte 1141 spécimens. Ceux-ci peuvent être répartis dans un tableau qui tienne compte des stations et des années (*tableau II*).

Tableau II - ***L'échantillon***

colonie : station	1994	1995	1996	total
1 : Gué de l'Epine	45	87	118	250
2 : Flaget	48	51	103	202
3 : Pointe de Roche Torin	122	111	175	408
4 : Clos Hubert	89	92	100	281
total	304	341	496	1141

On remarquera sur ce tableau, qu'il s'agisse de la sommation des exemplaires d'une colonie sur les trois années ou de la sommation des exemplaires de toutes les colonies d'une même année, que le nombre n'est jamais inférieur à 200. Dans ces conditions numériques, l'étude de la variation du dessin élytral pouvait être envisagée aussi bien entre les stations que d'une année à l'autre. Toutefois, il convenait au préalable de simplifier la typologie suivant laquelle l'information avait été recueillie sur le terrain en reconnaissant qu'un bon nombre de dessins sont discutables dans la mesure où ils forment un continuum graphique.

La grille d'analyse

Outre la distinction du dessin de la forme nominale, il a paru judicieux d'opérer cette simplification typologique en tenant compte de l'isolement /réunion des taches et macules des lunules humérale, médiane et apicale. Cette nouvelle classification, encore très inspirée des tableaux d'Octave Pasquet, dégage 12 cas de figure en croisant, d'une part, l'isolement/réunion des lunules selon trois modalités - I : toutes les lunules isolées, II : lunules médiane et apicale réunies, III : toutes les lunules réunies -, d'autre part, l'analyse graphique de la seule lunule humérale selon quatre modalités - A : un "point" seulement, B : deux "points" seulement, C : un "point" et une "virgule", D : une "macule" complète en arc. Selon cette grille d'analyse, tous les types de dessin *a priori* identifiés peuvent prendre place dans un tableau (*tableau III*) ayant trois colonnes (I, II et III) et quatre rangées (A, B, C et D).

Tableau III
Grille d'analyse des 40 types de dessin élytral

	I	II	III
A	n°1	n°s 5, 9, 13, 17, 21 et 25	n°s 29, 33 et 37
B	n°2	n°s 6, 10, 14, 18, 22 et 26	n°s 30, 34 et 38
C	n°3	n°s 7, 11, 15, 19, 23 et 27	n°s 31, 35 et 39
D	n°4	n°s 8, 12, 16, 20, 24 et 28	n°s 32, 36 et 40

La forme nominale

Le dessin de la forme nominale est caractérisé par la forme et l'extension des lunules supérieures. Au sens strict, la macule humérale n'a qu'un point dans l'angle supérieur externe de l'élytre et la macule médiane, petite, vaguement triangulaire sur le bord externe, ne présente pas de crochet ou de prolongement interne vers le bas, en direction de la suture élytrale. Sur les 1544 exemplaires étudiés, je n'ai rencontré le dessin de la forme nominale que 9 fois, soit une fréquence d'environ 0,6 pour cent. En tenant compte du volume de spécimens des seules stations où ce dessin a été rencontré, cette fréquence s'élève à 1,7 pour cent (*tableau IV*). Susceptible d'apparaître en tout point de la baie, le type de dessin correspondant à la forme nominale est donc très faible en valeur relative.

Tableau IV
La fréquence du dessin élytral de la forme nominale suivant différentes stations et années

colonie : station	année	fleuve	total d'ex. (dissymétrisme inclus)	forme nominale n° d'ex.	en %
5 : La Roche	1994	Sée	69	1	1,4
6 : Anse de la Maraîcherie	1994	Sélune	54	1	1,9
1 : Gué de l'Epine	1995	Sélune	100	2	2,0
3 : Pointe de Roche Torin	1995	Sélune	120	3	2,5
3 : Pointe de Roche Torin	1996	Sélune	183	2	1,1
total			526	9	1,7

Les autres dessins

Les autres types de dessin élytral (*tableau V*) ont été étudiés suivant la grille d'analyse précédem-

Tableau V
Les effectifs des types de dessin élytral de l'échantillon (n=1134), non compris le dessin de la forme nominale, *ordonnés suivant la grille d'analyse simplifiée (voir* fig. 3 *et* tableau III).

	I	II						III		
A	61	14	11	74	7	3	23	-		-
B	56	42	21	81	14	4	65	1	1	2
C	23	35	11	66	19	5	73	6	5	77
D	11	8	15	37	11	7	37	1	3	204

Tableau VI
La variabilité du dessin élytral (n=1134) ; *les pourcentages sont* en italique *entre parenthèses*

	I	II	III	total
A	61 (*5,4*)	132 (*11,6*)	-	193 (*17,0*)
B	56 (*4,9*)	227 (*20,0*)	4 (*0,4*)	287 (*25,3*)
C	23 (*2,0*)	209 (*18,4*)	88 (*7,8*)	320 (*28,2*)
D	11 (*1,0*)	115 (*10,1*)	208 (*18,3*)	334 (*29,5*)
total	151 (*13,3*)	683 (*60,2*)	300 (*26,5*)	1134 (*100*)

ment exposée. Les résultats font apparaître d'emblée la grande variabilité du dessin (*tableau VI*). Sur les 12 cas de figure, un seul (IIIA) n'est pas représenté, très logiquement du reste, puisque les lunules ne peuvent être toutes réunies si la lunule humérale n'est figurée que par un point dans l'angle supérieur de l'élytre. D'ailleurs, sans tenir compte de l'isolement/réunion des différentes lunules, il faut remarquer (*colonne à droite*) que l'extension de la lunule humérale depuis le "point unique" (A) jusqu'à la "macule complète en arc" (D) se calque sur une augmentation de fréquence, de 17 à 29,5 pour cent, comme si le type A était "vestigial" et le type D "privilégié". La lecture des résultats par colonne (*rangée inférieure*), sans tenir compte de l'évolution de la lunule humérale, indique la faible fréquence des cas où toutes les lunules sont isolées (*colonne I* : 13,3 %) au regard des cas où seules les lunules médianes et apicales sont réunies (*colonne II* : 60,2 %). Dans les cas de figure où toutes les lunules sont réunies (*colonne III* : 26,5 %), il faut noter la fréquence élevée du cas où la lunule humérale est complète, en arc (III D : 18,3 %). Ce dernier cas où l'extension des différentes lunules est maximum - variété dite *Oberthüri* - semble ainsi comme un aboutissement dans l'évolution du dessin.

L'étude typologique du dessin élytral suivant les quatre colonies présente, dans l'ensemble, des valeurs de fréquence assez semblables (*tableau VII*). Sans y voir une quelconque signification, l'écart le plus notable semble-t-il est dans la colonie 4 où le dessin III D a une très faible fréquence, au profit des dessins II B et II C principalement, comparativement aux autres colonies.

Tableau VII
La fréquence en % des types de dessin suivant les stations ou colonies n°* 1 (n=248), *2*(n=202), *3* (n=403) *et 4* (n=281) ; *les valeurs absolues sont* en italique *entre parenthèses.*

	I				II				III			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	3,6 (9)	5,9 (12)	8,4 (34)	2,1 (6)	9,3 (23)	11,4 (23)	13,4 (54)	11,4 (32)	-	-	-	-
B	4 (10)	6,4 13)	4,5 (18)	5,3 (15)	17,3 (43)	20,3 (41)	16,4 (66)	27,4 (77)	0,4 (1)	0,5 (1)	-	0,7 (2)
C	2,8 (7)	2 (4)	2,2 (9)	1,1 (3)	11,3 (28)	13,4 (27)	20,6 (83)	25,3 (71)	8,1 (20)	7,9 (16)	8,9 (36)	5,7 (16)
D	1,2 (3)	1,5 (3)	0,2 (1)	1,4 (4)	12,9 (32)	8,4 (17)	7,7 (31)	12,5 (35)	29 (72)	22,3 (45)	17,6 (71)	7,1 (20)

La même étude suivant les trois années 1994, 1995 et 1996, offre également, dans l'ensemble, des valeurs de fréquence très approchées (*tableau VIII*). L'année 1995 se distingue sensiblement des deux autres par une plus forte fréquence de la lunule humérale à deux points - dessins IB et surtout IIB- au détriment de la fréquence de la lunule humérale complète, en particulier du dessin IIID.

Tableau VIII
La fréquence en % des types de dessin selon les trois années 1994 (n=304), 1995 (n=336) et 1996 (n=494) ; *les valeurs absolues sont* en italique *entre parenthèses.*

	I			II			III		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
A	5,3 (16)	4,2 (14)	6,3 (31)	7,9 (24)	13,4 (45)	12,8 (63)	-	-	-
B	3,3 (10)	8 (27)	3,8 (19)	18,7 (57)	30,1 (101)	14 (69)	0,7 (2)	0,3 (1)	0,2 (1)
C	1,3 (4)	1,8 (6)	2,6 (13)	22,7 (69)	18,7 (63)	15,6 (77)	7,9 (24)	5,1 (17)	9,5 (47)
D	0,7 (2)	0,9 (3)	1,2 (6)	9,9 (30)	7,1 (24)	12,3 (61)	21,7 (66)	10,4 (35)	21,7 (107)

Le dissymétrisme

Par dissymétrisme élytral, j'entends le phénomène suivant lequel il existe une différence de dessin entre l'élytre droit et l'élytre gauche, indépendamment du sexe, du chromatisme ou de défauts physiques évidents de quelque origine.

Le dissymétrisme est relativement fréquent chez *Cylindera germanica* puisque 110 exemplaires ont présenté cette différence de dessin élytral, soit 7,1 pour cent des 1544 exemplaires étudiés. Il affecte aussi bien les mâles (52 sur 762 ex.) que les

femelles (58 sur 782) et la plupart des types de dessin élytral d'après l'analyse typologique "fine" (*cf. encadré*). En adoptant la grille d'analyse simplifiée de la typologie, le phénomène mérite attention. En effet, sans compter un exemplaire combinant le dessin de la forme nominale, les 109 exemplaires se répartissent ainsi :
- 17 exemplaires ont une combinaison de dessin se retrouvant dans une même catégorie typologique et peuvent être dits faiblement dissymétriques ;
- 92 exemplaires combinent toujours deux catégories différentes et peuvent être dits fortement dissymétriques.

Il est intéressant de représenter graphiquement ces 109 exemplaires ayant un dissymétrisme de leur dessin élytral de manière à montrer le nombre et la nature des combinaisons réalisées (*fig. 9*). En premier lieu, il faut remarquer que les fréquences relatives (en %) des onze catégories de dessins mis en jeu dans les combinaisons dissymétriques sont assez semblables à celles observées pour l'ensemble des exemplaires à dessin symétrique

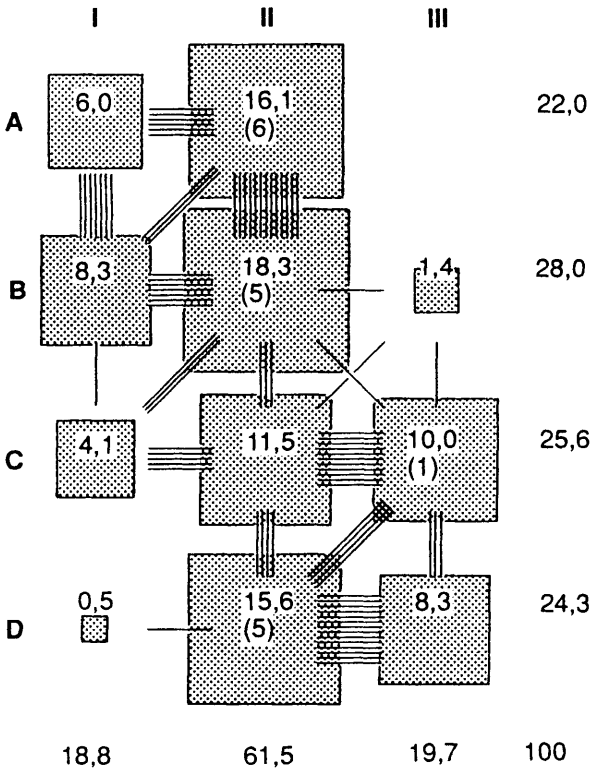


Fig. 9 - ***Les combinaisons (89) et la fréquence en % des catégories de dessins élytraux des 109 exemplaires à dessin dissymétrique.*** *Les 17 exemplaires à dissymétrisme faible sont* entre parenthèses. *Les 3 exemplaires ayant une combinaison de dessins éloignés typologiquement ne sont pas figurés (analyse et dessin Ch. Perrein).*

des quatre colonies étudiées (*cf. supra p. 167*). En second lieu, il faut noter que 97 pour cent des combinaisons unissent des catégories voisines de dessins (89 sur 92 ex.) et sont pour la plupart des combinaisons de voisinage strict, sur une même colonne ou dans une même rangée (77 sur 89 ex.) Trois exemplaires seulement ont une combinaison unissant des dessins éloignés typologiquement ; ce sont : 1 mâle 40/26 (IIID-IIB), 1 femelle 15/5 (IIC-IIA) et 1 femelle 14/16 (IIB-IID). La forme nominale type a été rencontrée avec le dessin élytral gauche n°2 (IB-type) sur 1 femelle en 1995, colonie 1.

En définitive, le dissymétrisme du dessin élytral serait un peu comme une double photographie rapprochée dans l'évolution graphique de l'espèce. Aussi, sur la *figure 9*, une certaine "diagonalisation" des plus fortes valeurs de fréquence traduit la concomitance des deux phénomènes que sont, d'une part, l'extension de la lunule humérale depuis le point jusqu'à la macule en arc et, d'autre part, la tendance à la coalescence des lunules. La réunion des lunules médiane et apicale s'opère

Les 110 exemplaires à dessin élytral dissymétrique ; *les numéros renvoient à la typologie "fine"* (cf. fig.3)

1994
Colonie 1 - 2 mâles : 23/22, 40/26 ; 1 femelle ; 38/26.
Colonie 2 - 2 mâles : 9/5, 40/28 ; 6 femelles : 6/5, 27/26, 27/39, 28/40, 40/28 (2x).
Colonie 3 - 3 mâles : 1/5, 7/31, 24/20 ; 5 femelles : 1/5, 2/5, 9/5, 19/3, 40/28.
Colonie 4 - 1 mâle : 6/2 ; 2 femelles : 6/5, 27/39.
Colonie 5 - 1 mâle : 3/2 ; 4 femelles : 8/4, 13/14, 28/40, 39/28.
Colonie 6 - 3 mâles : 2/5, 35/24, 38/27.
Colonie 7 - 1 mâle : 5/6 ; 1 femelle : 28/40.
Colonies 8 à 10 - 2 mâles : 1/2, 14/13 ; 3 femelles : 24/20, 28/27, 28/40.
Colonie 11 - 1 mâle : 12/35 ; 1 femelle : 26/25
Colonie 12 - 2 mâles : 27/39 (2x) ; 2 femelles : 7/3, 39/27.
Colonie 13 - 4 mâles : 2/6, 28/24, 28/40, 39/27 ; 1 femelle : 27/39.

1995
Colonie 1 - 6 mâles : 2/1, 5/2, 6/18, 18/3, 25/26, 40/28 ; 7 femelles : 1/2, 2/f.nominale, 13/14, 19/20, 26/27, 27/28, 38/39.
Colonie 2 - 3 mâles : 1/2, 17/1, 17/9.
Colonie 3 - 7 mâles : 2/1, 2/6, 6/2 (2x), 9/25, 13/14, 26/3 ; 2 femelles : 26/14, 39/31.
Colonie 4 - 5 mâles : 2/18, 3/6, 14/6, 18/17, 28/40 ; 3 femelles : 1/2, 2/1, 26/39.

1996
Colonie 1 - 5 mâles : 3/19, 9/5, 15/16, 26/13, 40/39 ; 3 femelles : 1/13, 15/5, 15/39.
Colonie 2 - 1 mâle : 12/20 ; 8 femelles : 1/5, 10/18, 13/1, 14/16, 15/39, 16/40 (2x), 28/39.
Colonie 3 - 2 mâles : 16/28, 40/28 ; 5 femelles : 5/6, 13/25, 15/39, 18/2, 40/39.
Colonie 4 - 1 mâle : 10/18 ; 4 femelles : 3/7, 3/15, 25/26, 31/40.

surtout pendant les stades du "point" ou des "deux points" de la lunule humérale. De même, la réunion de toutes les lunules s'effectue surtout au moment où la lunule humérale dessine un "point et une virgule" voire, plus souvent encore, une "macule complète en arc".

Les formes chromatiques

Généralement verte, la Cicindèle germanique présente parfois des aberrations de couleur qui ont été dénommées (BARTHE, 1920 ; JEANNEL, 1941). Ces aberrations sont rarissimes en baie du Mont Saint-Michel où je n'ai trouvé qu'un très petit nombre d'exemplaires mélanisants et cyanisants.

Les formes mélanisantes

Proches de l'aberration *obscura* Fair. désignant des individus "*noirâtres*", ces exemplaires mélanisants sont bien présents dans la population de la baie du Mont Saint-Michel selon un taux de fréquence très faible ; 6 exemplaires sur les 1544 étudiés, soit 3,8 pour mille. Ce taux atteint 12 pour mille en relativisant par rapport au total d'exemplaires des seules colonies où ils ont été rencontrés (*tableau IX*). Sauf un exemplaire noir sombre intégral, les cinq autres étaient bicolores avec une teinte générale allant du verdâtre glauque au noir sombre. Tous étaient des mâles ayant un type de dessin élytral différent dont un exemplaire "dissymétrique". Repérés sur seulement quatre stations, ces formes mélanisantes sont susceptibles d'apparaître en tous lieux de la baie. Il me semble cependant qu'une perturbation régulière de la colonie sur son biotope, souvent d'origine humaine, soit plutôt favorable à l'émergence d'individus mélaniques.

Tableau IX
Les formes mélanisantes suivant les stations

colonie : station	année	n^bre total d'ex.	n^bre d'ex. mélan.	%
6 : Anse de la Maraîcherie	1994	54	1	1,9
3 : Pointe de Roche Torin	1994	132	1	0,8
13 : Grouin du Sud	1994	23	1	4,3
1 : Gué de l'Epine	1995	100	2	2,0
3 : Pointe de Roche Torin	1996	183	1	0,5
total		492	6	1,2

Les formes cyanisantes

Il convient au préalable d'attirer l'attention sur le fait que certains exemplaires ont été abusivement dénommés ab. *caerulea* Herbst. En effet, des spécimens de collections ou rencontrés morts sur le biotope ont cette teinte bleutée en raison seulement d'une déshydratation . Pour lever le doute, bien qu'ils soient reconnaissables avec l'habitude, une humidification suffit à redonner à ces spécimens leur teinte originale. Si des formes bleutées existent chez *Cylindera germanica*, il faut reconnaître que cette aberration est extrêmement rare dans la population de la baie du Mont Saint-Michel. Je n'ai pu examiner que trois exemplaires femelles qui s'en approchent : l'un - signalé par Raymond DELAHAYE (1991) - collecté par Alain LE FRÈNE, les deux autres au cours de mes prospections pour la présente étude.

Le premier spécimen, *Alain Le Frène leg.*, a été capturé le 18 juin 1988 à Grouin du Sud autour de blocs de pré-salé. Il présente une tête et un pronotum bronzé cuivreux, des élytres presque totalement violacés rosés sombres, à l'exception d'une zone en triangle près de l'écusson (*fig.10 A*). Sur le seul élytre droit, il y a une zone dépigmentée presque translucide, en demi-cercle, à l'extrémité de la lunule apicale. Enfin, observé à la loupe binoculaire - grossissement x60 - l'ensemble de la couche colorée, violacée et verte, présente de rares fovéoles de coloration verte bleutée de médiocre intensité.

Le second spécimen, *Éric Texier leg.*, fut collecté le 9 juillet 1994, colonie 3, dans le lit d'une large criche. Il a la tête bronzée sombre, le pronotum bronzé et les élytres violacés assombris sauf aux extrémités, humérale et apicale, ainsi que le long de la suture (*fig.10B*). Observé à la loupe sur ses deux chromatismes, violacé et vert, le tégument montre de rares fovéoles bleues un peu plus intense que sur le premier spécimen, surtout vers les épaules où le coloris violacé disparaît.

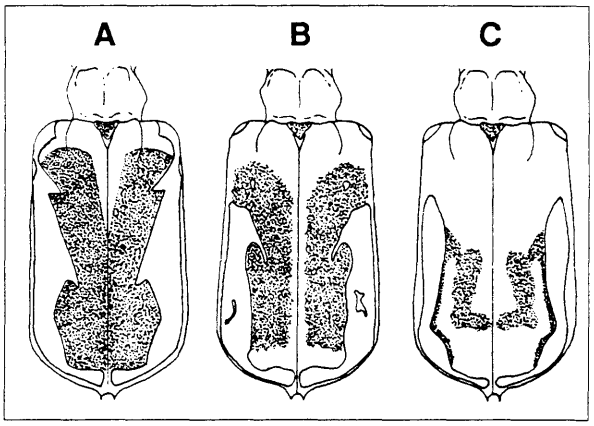


Fig. 10 - ***Trois aberrations chromatiques de*** **Cylindera germanica** ***de la baie du Mont St-Michel.*** *L'extension du coloris aberrant est figurée* en grisé.

Le troisième spécimen, *Éric Texier leg.* , fut prélevé le 12 juillet1996 dans une cuvette limoneuse de la colonie 6, à l'Anse de la Maraîcherie. Son chromatisme aberrant est beaucoup moins caractérisé : tête et pronotum sont vert doré tandis qu'un dessin contourné rouge vineux à violacé orne symétriquement la partie médiane des élytres (*fig. 10C*). À la loupe binoculaire, l'ensemble de la couche colorée laisse apparaître des fovéoles bleues, de moindre intensité que sur un spécimen normal.

Malgré la très faible fréquence de ces formes chromatiques dans la population de la baie, je lui accorderais plutôt un statut génétique que somatique, en raison notamment de l'extension symétrique du coloris aberrant et de l'égale intensité de ce dernier sur chaque élytre.

La divergence élytrale

Certains individus sont normalement constitués à l'exception du dernier tiers de leurs élytres qui ne sont plus accolés bord à bord au niveau de la suture mais présentent une courbure laissant apparaître les segments abdominaux et les ailes qu'ils doivent protéger (*fig.11*). Cette divergence ne semble pas due à un traumatisme et les élytres affectés ne sont ni cabossés ni flétris. Ce phénomène a touché 59 exemplaires (24 mâles, 35 femelles) sur les 1544, soit 3,8 pour cent. Sur les seules colonies 1, 2, 3 et 4 étudiées de 1994 à 1996, le pourcentage est de 4,3. Aussi, d'une année à l'autre toutes colonies confonduesou d'une colonie à l'autre toutes années confondues, cette valeur relative reste comprise entre 2,5 et 6,3 pour cent (*tableau X*).

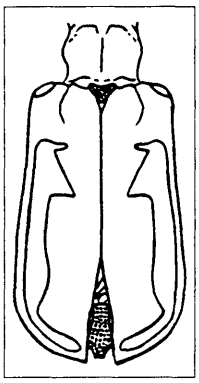


Fig. 11 - ***Cas de divergence élytrale.***

Tableau X
La proportion d'individus à élytres divergents suivant les stations et les années

colonie : station	1994	1995	1996	total
1 : Gué de l'Epine	0/48	2/100	5/128	7/276 (2,5 %)
2 : Flaget	2/56	3/54	9/114	14/224 (6,25 %)
3 : Pointe de Roche Torin	5/132	3/120	8/183	16/435 (3,7 %)
4 : Clos Hubert	4/93	2/100	10/106	16/299 (5,4 %)
total	11/329	10/374	32/531	53/1234
	(3,3 %)	(2,7%)	(6,0 %)	(4,3 %)

Cette divergence élytrale affecte semblablement les différentes catégories de dessins (*tableau XI*), y compris les exemplaires à dessin élytral dissymétrique (3 ex. sur 110). En définitive, le taux d'exemplaires à divergence élytrale est assez constant dans la population de la baie du Mont. Non signalé par Pasquet, ce phénomène est inexpliqué.

Tableau XI
Les catégories de dessins des exemplaires à élytres divergents (n = 56) *; les pourcentages sont* en italique *entre parenthèses*

	I	II	III	total
A	1	5	-	6 (10,7)
B	1	14	1	16 (28,6)
C	-	12	4	16 (28,6)
D	2	5	11	18 (32,1)
total	4 (7,1)	36 (64,3)	16 (28,6)	56 (100)

Sources historiques

Pour la couleur de fond des élytres, Octave Pasquet écrivait que "*toutes la gamme des tons intermédiaires entre le bleu ou le vert clair soyeux jusqu'au noir mat se rencontre dans cette espèce. Ainsi se justifient les aberrations admises par Ganglbauer* : caerulea, cuprea, fusca, obscura. *Le plus souvent, les élytres sont verts avec des reflets cuivreux qui varient d'ailleurs suivant l'incidence des rayons lumineux ; généralement aussi la tête et le pronotum sont d'un bronzé brillant, plus ou moins cuivreux. Les individus à couleur noire,* ab. obscura *F. sont relativement très rares : un ou deux par cent, tout au plus* (PASQUET, 1909 a : 63)". Hormis cette forme de "couleur noire", Pasquet n'a donc tenté aucune statistique et c'est essentiellement sur le dessin élytral qu'il fait porter son étude.

Sur les 400 exemplaires que Pasquet déclare avoir "spécialement étudiés", il n'en trouve que 15 de la forme nominale type, soit 3,75 pour cent (PASQUET, 1909a : 67). Pour étudier la variabilité du dessin élytral, Pasquet retranche de son échantillon "*cinq individus intermédiaires entre IV.3.b. et IV.4.b. non mentionnés dans le tableau et quatre autres exemplaires, dans lesquels les dessins de l'élytre gauche ne sont pas absolument identiques à ceux de l'élytre droit (Elytre droit : III.3.b., élytre gauche : IV.3.b.)* (PASQUET, 1909a : 67, note 1). C'est donc une proportion très faible d'exemplaires dissymétriques qu'il étudie - 4 sur 400 - mais dans sa note additionnelle il tient à souligner en conclusion que, "*chez un assez grand nombre d'exemplaires, les dessins varient d'un élytre à l'autre. Preuve de plus que cette espèce de Cicindèle est extrêmement variable et qu'il est, par suite, impossible de désigner chacune des formes par un nom particulier* (PASQUET, 1909b : 166)".

Tableau XII
La variabilité du dessin élytral (n=376) en 1904-1908 d'après l'étude d'Octave Pasquet ; *les pourcentages sont* en italique *entre parenthèses.*

	I	II	III	total
A	12 (*3,2*)	80 (*21,3*)	7 (*1,9*)	99 (*26,3*)
B	7 (*1,9*)	56 (*14,9*)	10 (*2,7*)	73 (*19,4*)
C	7 (*1,9*)	53 (*14,1*)	40 (*10,6*)	100 (*26,6*)
D	1 (*0,3*)	50 (*13,3*)	53 (*14,1*)	104 (*27,7*)
total	27 (*7,2*)	239 (*63,6*)	110 (*29,2*)	376 (*100*)

Remarquablement pionnier à une époque où les statistiques n'ont que très rarement pénétré les sciences naturelles, Pasquet dénombre dans son tableau les types de dessin qu'il a rencontrés. Reportés sur la grille d'analyse simplifiée de la typologie, les chiffres qu'il indique sont, en valeur relative, très proches de mes propres résultats (*tableau XII*).

On remarquera sur le *tableau XIII* que Pasquet a rangé 7 individus dans la catégorie IIIA en considérant que toutes les lunules étaient réunies quand la bordure blanche des lunules, médiane et apicale, rejoignait la "*ligne courbe, sombre ou rouge cuivreux qui tranche sur le fond vert et donne la trace d'une vraie lunule humérale*" (voir son tableau, *fig.1, p.54*), telle une lunule fantôme. Pour parfaire l'étude statistique diachronique et montrer le gradient qui existe entre la forme nominale aux dessins les plus réduits et la forme dite *Oberthüri* aux dessins les plus étendus, les deux échantillons, du début du siècle et actuel, ont été analysés en considérant tous les exemplaires y compris les formes nominales et les dissymétriques, comptabilisant au préalable les élytres avant de relativiser en pourcentage. Présentés dans un tableau où les rangées A, B, C et D sont regroupées par deux - A & B et C & D - les nouvelles valeurs de fréquence sont très semblables (*tableau XIII*). En définitive, l'importante variabilité du dessin élytral est quasiment identique à près d'un siècle d'intervalle.

> *"Aussi bien, s'il fallait donner autant de noms qu'il y a de variétés de dessins et de couleurs et multiplier ces noms par le nombre de localités où se rencontre l'insecte en question, à quel résultat aboutirait-on ? Il y aurait en vérité de quoi déconcerter les mémoires les mieux exercées. Mais encore une fois, je ne fais aucune difficulté de renoncer à mon opinion, probablement très simpliste, pour m'incliner devant la compétence reconnue des maîtres en entomologie que je me permets de contredire".*
>
> *Octave PASQUET (1909a : 71)*

Tableau XIII
***La fréquence en % des types de dessin élytral en 1904-1908* (en haut) *et en 1994-1996* (en bas en italique)**

lunule humérale	ensemble des lunules I : toutes les lunules isolées	ensemble des lunules II : lunules médiane et apicale réunies	ensemble des lunules III : toutes les lunules réunies
à un point (A) ou à deux points (B)	+ forme nominale 8,5 *11,3*	34,0 *32,0*	4,2 *0,4*
à un point et une virgule (C) ou à une macule complète en arc (D)	2,0 *3,1*	26,3 *28,0*	25,0 *25,3*

Discussion

89 ans après les travaux de Pasquet, la présente étude confirme la singularité du polymorphisme de la population de *C. germanica* en baie du Mont Saint-Michel. La forme nominale y est en effet très faiblement représentée alors que les formes bien marquées de blanc sont très largement dominantes : 60 pour cent des exemplaires ont les lunules médiane et apicale réunies ; plus de 25 pour cent ont toutes les lunules réunies. Aussi, il est significatif, corollairement, que ni Pasquet ni aucun autre entomologiste n'y aient, à ma connaissance, collecté d'aberrations caractérisées par l'absence d'une ou plusieurs lunules.

La tendance à l'albinisme des élytres par la coalescence des lunules caractérise bien cette population et c'est plutôt du nom de la variété *Oberthüri* Beuth. qu'il aurait fallu l'appeler. Mais comme le statut de sous-espèce pourrait se justifier, le nom de *S. Michaelensis* Vidal y López apparaîtrait bien préférable pour nommer cette population géographiquement limitée. Ce dernier nom repose pourtant sur la description d'un seul exemplaire dont le type de dessin élytral -II.4.a dans le tableau de Pasquet, n°8 dans le mien (*cf. fig. 3, p.197*) -, moins fréquent, était encore innominé en 1916. Son auteur le décrit en espagnol dans une clé dichotomique des variétés et aberrations de l'espèce (VIDAL Y LÓPEZ 1916 : 518) :

"[...] Lúnula apical, unida a la media, a través del campo discal, dejando entre ella y el borde externo

un manchon verde ..... *a.* catalonica *Beuth. Igual dibujo, lúnula humeral, completa y distinta ...,* ..... *a.* S. Michælensis *nov.*"

L'Allemand Karl Werner, auteur du récent ouvrage *Cicindelidae.Regionis Palearcticae* a adopté sans se justifier cette dénomination *michaelensis* Vidal comme sous-espèce de *C.germanica* (WERNER, 1992 : 72). J'espère que ce travail puisse fournir des éléments d'appréciation de ce choix, à la suite d'Octave Pasquet qui déclarait dans un *Nota*, à la fin de sa *Note additionnelle : "Depuis qu'a paru mon étude sur les variation de* C.germanica, *j'ai eu l'occasion de voir plusieurs exemplaires de la même espèce, provenant d'Allemagne. Je dois à la vérité d'avouer que ces derniers diffèrent notablement, dans l'ensemble, des individus capturés dans la Manche. La Cicindèle allemande est généralement plus élégante, plus étroite, moins massive que la Cicindèle normande ; ses taches blanches sont aussi plus petites et ne présentent pas la même tendance à la fusion. Ce sont sans doute ces caractères qui ont porté plusieurs entomologistes à voir une race locale distincte dans la Cicindèle de la baie du Mont-Saint-Michel* (PASQUET, 1909b : 166)".

Conclusion générale

L'aire de répartition de la Cicindèle germanique dans la baie du Mont Saint-Michel s'est rétractée et surtout fragmentée depuis le début du siècle. Pour cette espèce vivant ordinairement en France en populations très isolées, la métapopulation de la baie, riches de milliers d'individus, est de première importance. Si la variabilité chromatique y est très faible, la variabilité du dessin élytral est en revanche très marquée. De plus, son répertoire graphique, très éloigné de l'espèce nominale, est très stable à l'échelle du siècle écoulé, accréditant le statut de sous-espèce géographique. Au demeurant, cette métapopulation à haute valeur biopatrimoniale constitue un des joyaux de l'entomofaune de la baie du Mont Saint-Michel.



Fig. 12 - ***L'abbé Octave Pasquet, futur évêque de Sées (Orne), âgé de 34 ans, au pied de la dune sur le haut de la plage de Lingreville (Manche) en avril 1904, à la recherche du petit Scarabéidé*** **Aegialia arenaria** ***F. (Coll. Pierre Marpaud).***

Bibliographie

. AUBER, Luc, *Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Suisse,* tome 1, Paris, Boubée, 1976, 4e éd., 262 p.

. BARTHE, Eugène, "*Cicindelidae*" dans *Tableaux analytiques illustrés des Coléoptères de la Faune Franco-Rhénane,* Uzès (Gard), impr. des *Miscellanea Entomologica*, 1920, pp. 34-47.

. BESSONNAT, Gilbert, *Cicindèles de France*, s.l. [chez l'auteur], 1977, 11p.

. BOURNÉRIAS, Marcel, POMEROL, Charles, TURQUIER, Yves, *La Manche de Dunkerque au Havre. Flandre, Boulonnais, Picardie, Haude-Normandie,* Neuchâtel-Paris, Delachaux & Niestlé, 1983, 242p.

. BOURNÉRIAS, Marcel, POMEROL, Charles, TURQUIER, Yves, *La Bretagne. Du Mont Saint-Michel à la Pointe du Raz*, Neuchâtel-Paris, Delachaux & Niestlé, 1985, 256p.

. CONSTANTIN, Robert, *Mémorial des Coléoptéristes Français*, Paris, Association des Coléoptéristes de la région parisienne (ACOREP), suppl. au n°14 du Bulletin de liaison, novembre 1992, 92 p., 6 planches.

. DELAHAYE, Raymond, "Contribution à la connaissance de *Cylindera germanica* (Linné)", *Sciences Nat.*, bulletin n°72, 1991, p.17.

. HOULBERT, Constant, MONNOT, Édouard, *Faune entomologique armoricaine. Coléoptères. Géocarabiques*, Rennes, impr. Fr. Simon, 1910, 328 p.

. JEANNEL, René, *Coléoptères Carabiques 1ère partie*, Paris, Paul Lechevalier et Fils, coll. "Faune de France", vol. n°39, 1941, 571 p., 1029 fig.

. KESSLER, Jacques, CHAMBRAUD, André, *La Météo de la France. Tous les climats localité par localité*, Paris, J.C. Lattès, 1986, pp.197-198.

. LANGEVIN, Claude, MINOUX, Laurent, BEURRIER, Michel, LAUTRIDOU, Jean-Pierre, L'HOMER, Alain, VILLEY, Michel, *Carte* et *Notice explicative de la feuille Avranches à 1/50.000*, Orléans, Bureau de recherches géologiques et minières, 1984.

. LARSONNEUR, Claude, "La baie du Mont Saint-Michel, modèle de sédimentation en zone tempérée", *Revue du Palais de la Découverte,* vol. 10, n°94, 1982, pp.50-69.

. PASQUET, Octave, "Variétés de *Cicindela germanica* L., trouvées dans la Manche sur les bords du Couesnon et de la Sélune", *Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest* (Rennes), t.18, n°1, 1909[a], pp.61-76.

. PASQUET, Octave, "Variétés de *Cicindela germanica* L. trouvées dans la Manche (Note additionnelle)", *Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest*, t.18, n°1, 1909 [b], pp.165-166.

. PASQUET, Octave, "Catalogue des Coléoptères de la Manche", *Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, t.35, 1923, 332 p.

. VIDAL Y LÓPEZ, Manuel, "Notas sobre cicindélidos (Col.) I. - Nueva forma de *Cicindela (Cylindera) germanica* L.", *Boletin de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, t.16, déc. 1916, pp.517-519.

. WERNER, Karl, *Cicindelidae Regionis Palearcticae*, tome 2 Venette (Oise), Sciences Nat., coll. *The Beetles of the World,* n°15, 1992, 94 p., 57 planches.

Remerciements

. à Monsieur Christian Perrein pour ses chaleureux encouragements et son aide à la rédaction et à l'analyse des résultats de cette étude.

. au Frère Yves Laurain de l'Institut supérieur agricole de Beauvais, enseignant chercheur en biologie végétale et conservateur du biopatrimoine de Mgr Pasquet, pour ses précieux renseignements sur ce fonds dont il a la charge.

. à Monsieur le Chanoine Pierre Marpaud de la cathédrale de Sées pour le prêt grâcieux de la photographie originale de l'abbé Pasquet.

. à Monsieur Alain Le Frène pour son accueil et la mise à ma disposition de son exemplaire à chromatisme exceptionnel.

. à Monsieur Raymond Delahaye pour ses intéressantes informations *in litteris* du 7 avril 1993.

. à Mesdames Béatrice David et Anne Rosello de la Bibliothèque scientifique du Muséum d'histoire naturelle de Nantes pour leurs efficaces recherches de documents.

Éric TEXIER
9, rue du Rhône
44100 Nantes



Fig. 13 - ***L'auteur, au travail à la Faute-sur-Mer (Vendée) le 5 juin 1997, est né à Joigny (Yonne) le 25 décembre 1965 et se passionne pour les Cicindèles depuis 1992 (cliché Fabrice Bartheau).***

Directeur de la publication : Christian PERREIN - Saisie : Corinne LE PORT - Imprimé à Nantes par COPY SERVICE SYSTEM - Dépôt légal : octobre 1998 - Tirage : 300 exemplaires - Prix de vente : 26 F.