

Biogéographie et systématique des abeilles rubicoles du genre *Ceratina* Latreille au Turkestan (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae)

Michaël TERZO & Pierre RASMONT

Laboratoire de Zoologie Université de Mons-Hainaut
6, avenue du Champ-de-Mars, B-7000 Mons (Belgique)

Résumé – Les affinités fauniques et la délimitation même du Turkestan en tant qu'entité biogéographique sont mal connues ou controversées. Elles sont discutées ici dans le cadre d'une révision systématique des espèces d'abeilles rubicoles du genre *Ceratina*. Onze espèces, dont une nouvelle : *Ceratina (Euceratina) haladai* n. sp., y sont répertoriées. Trois espèces sont redécrites et une clé d'identification est proposée. Toutes ces espèces sont soit présentes dans la région ouest-paléarctique, soit de proches parentes d'espèces méditerranéennes. Aucune espèce ne présente d'affinités notables avec les taxons orientaux ou est-paléarctiques. La carte de distribution de chaque espèce est établie et comparée à la distribution des biomes régionaux. Comme elles sont très largement polylectiques, les plantes butinées ne constituent probablement pas un facteur limitant de leur distribution. A l'inverse, leur nidification rubicole les cantonne à des biotopes riches en ronces (*Rubus species*) ou en autres plantes à tiges creuses ou médullaires (par ex. *Verbascum species*). Ceci explique leur implantation plutôt synanthrope en montagne et le long des fleuves.

Abstract. – **Biogeography and systematic of the small carpenter bees of the genus *Ceratina* Latreille of Turkistan (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae).** – The faunistic affinities as well as the borders of Turkistan are still misunderstood or debated. They are discussed here thanks to a systematic revision of the small carpenter bee species of the genus *Ceratina*. Eleven species, including a new one : *Ceratina (Euceratina) haladai* n. sp., are found in Turkistan. Three species are redescribed and a key to species is given. All those species occur in the West-Palaeartic region or are closely related to Mediterranean species. No species shows affinities with Oriental or East-Palaeartic taxa. The distribution map of each species is established and compared with the distribution of the regional biota. Because small carpenter bees are polylectic, flowering plants are probably not a limiting factor of the bee distribution. On the contrary, their nesting behaviours restrict their distribution to habitats rich in brambles (*Rubus species*) or in substitution plants (as *Verbascum species*). This could explain their mostly synanthropic distribution in mountains and along the rivers.

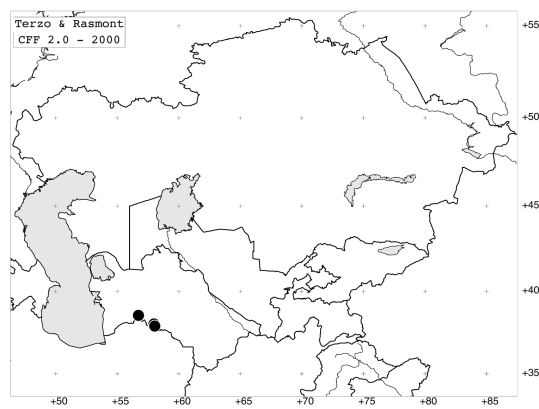
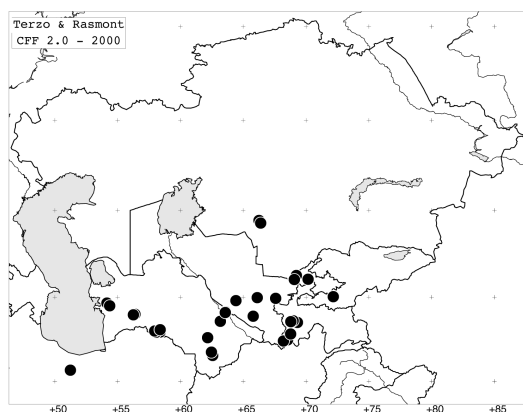
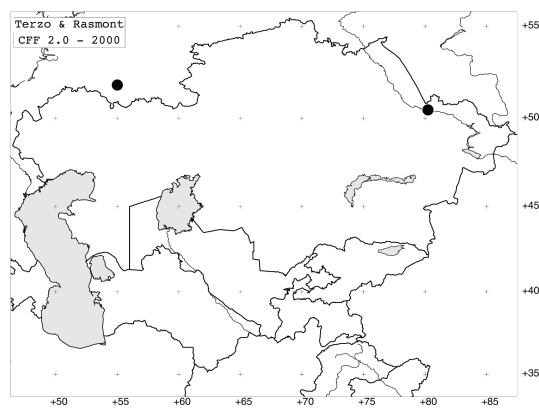
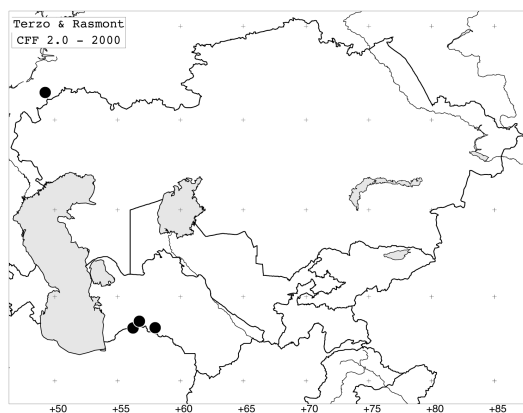
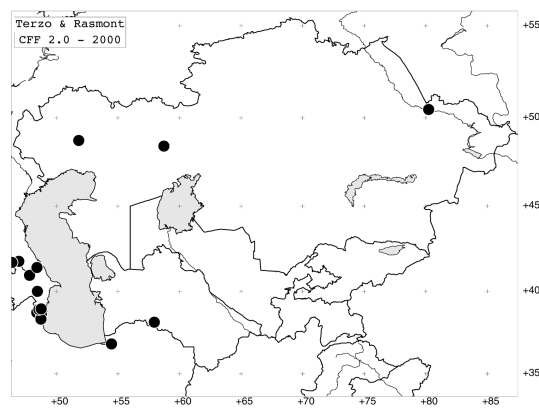
Les affinités fauniques du Turkestan sont toujours controversées et mal définies. Cette région d'Asie Centrale inclut le Turkménistan, le Kirghizstan, l'Ouzbékistan, le Tadjikistan et la majeure partie du Kazakhstan. Elle apparaît donc comme une zone intermédiaire entre l'Ouest- et l'Est-Paléarctique. La proximité de l'Himalaya laisse aussi soupçonner des affinités fauniques avec la région orientale. Le Turkestan se situe au croisement de ces trois régions.

La délimitation même du Turkestan ne fait pas l'unanimité. Selon SKORIKOV (1928), il est délimité : au sud par les frontières des actuels Turkménistan, Ouzbékistan, Tadjikistan et Kirghizstan avec l'Iran, l'Afghanistan et la Chine ; au nord par la latitude de 60° ; à l'ouest par la mer Caspienne et l'Oural, ce qui exclu ainsi la partie européenne du Kazakhstan ; à l'est par la longitude de 85° (carte 1). C'est cette définition que nous reprenons ici.

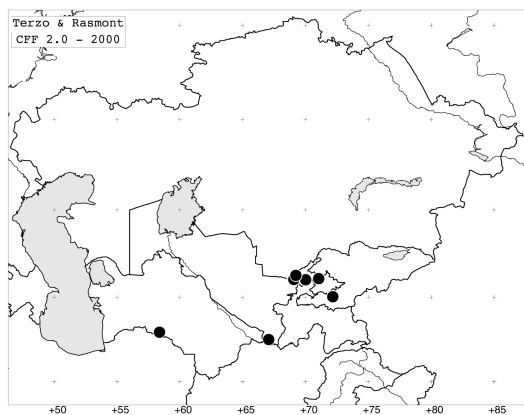
Selon BERG (1958, 1959) (carte 13), le Turkestan pourrait être restreint à la zone de déserts et de steppes arides et correspondrait ainsi mieux à une entité biogéographique cohérente. Ceci exclurait dans ce cas les montagnes du Kopet Dag, de l'Hindukuch, du Pamir



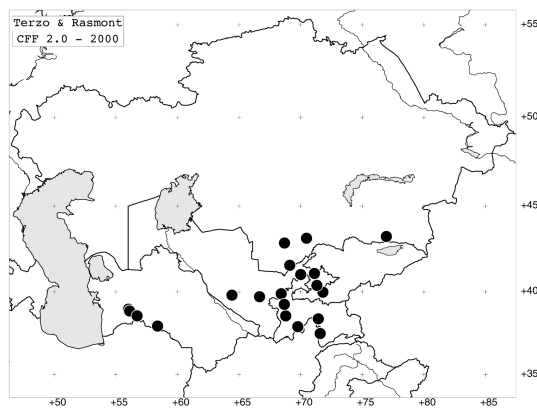
Carte 1 – Cadre géographique

Carte 2 – *Ceratina (Ceratina) parvula*Carte 3 – *Ceratina (Neoceratina) nigra*Carte 4 – *Ceratina (Euceratina) acuta*Carte 5 – *Ceratina (Euceratina) chalcites*Carte 6 – *Ceratina (Euceratina) cyanea***Cartes 1 à 6**

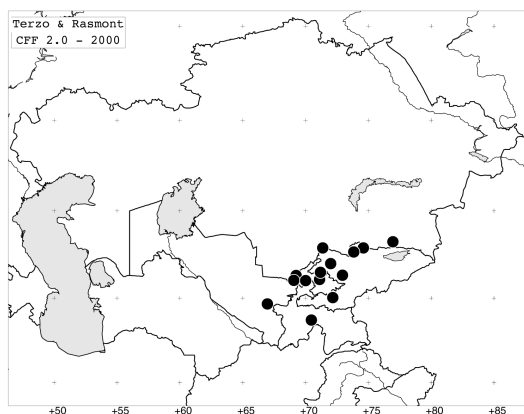
1, Cadre géographique. – 2, Distribution de *Ceratina (Ceratina) parvula* au Turkestan (6 spécimens). – 3, Distribution de *Ceratina (Neoceratina) nigra* (533 spécimens). – 4, Distribution de *Ceratina (Euceratina) acuta* au Turkestan (2 spécimens). – 5, Distribution de *Ceratina (Euceratina) chalcites* au Turkestan (6 spécimens). – 6, Distribution de *Ceratina (Euceratina) cyanea* au Turkestan (174 spécimens).



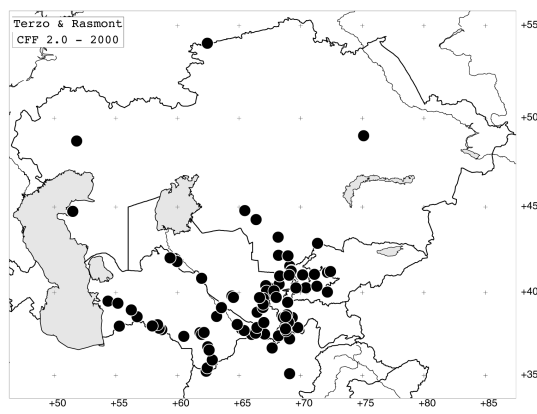
Carte 7 – *Ceratina (Eucratina) dallatorreana*



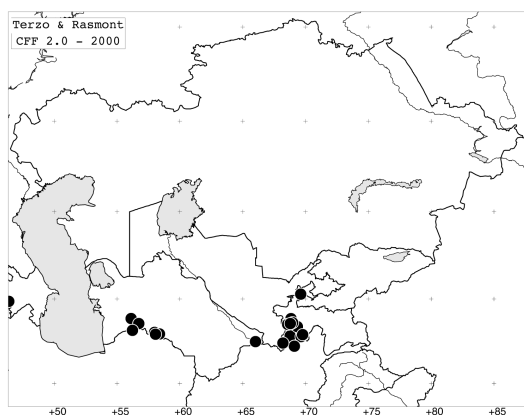
Carte 8 – *Ceratina (Eucratina) ferghanica*



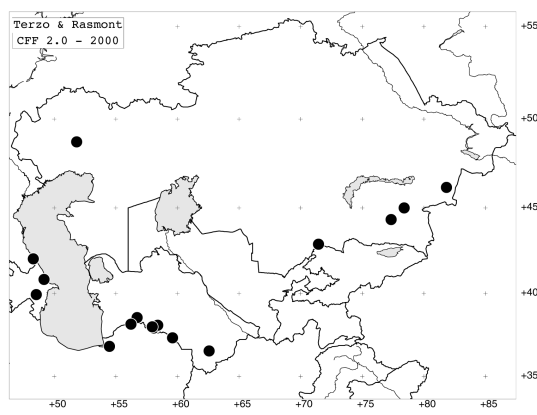
Carte 9 – *Ceratina (Eucratina) haladai*



Carte 10 – *Ceratina (Eucratina) laevifrons*



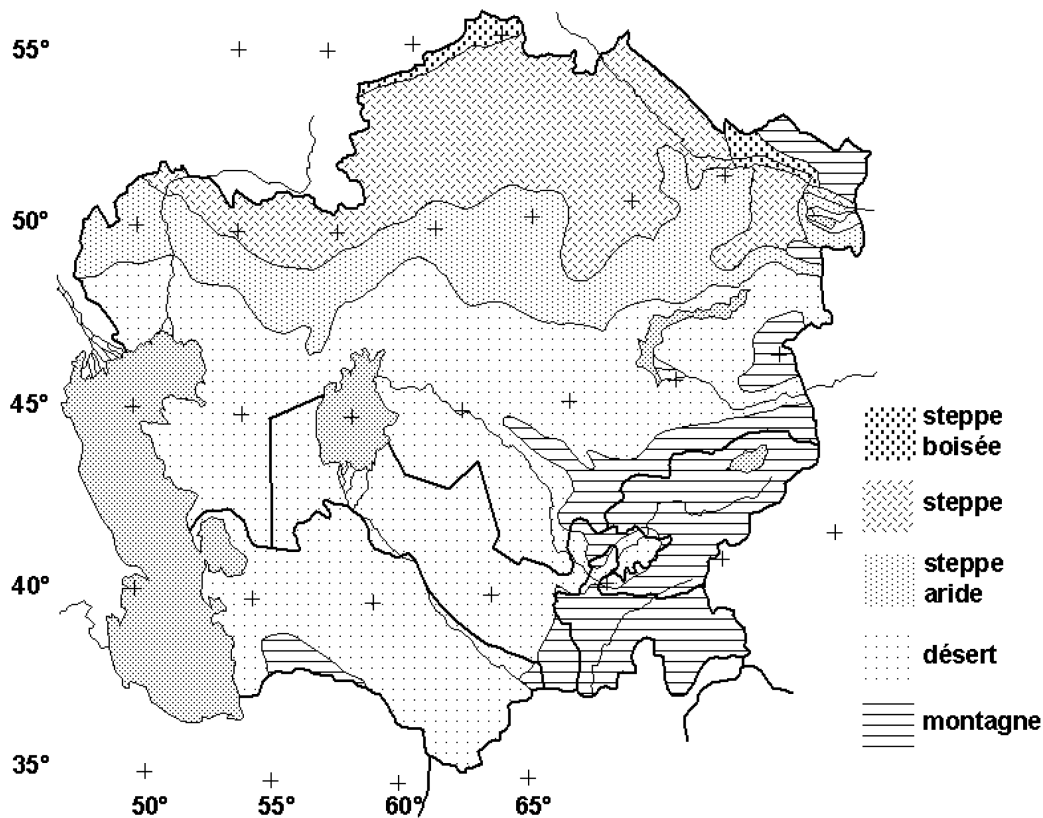
Carte 11 – *Ceratina (Eucratina) tibialis*



Carte 12 – *Ceratina (Eucratina) zwakhalsi*

Cartes 7 à 12

7, Distribution de *Ceratina (Eucratina) dallatorreana* au Turkestan (26 spécimens). – 8, Distribution de *Ceratina (Eucratina) ferghanica* (36 spécimens). – 9, Distribution de *Ceratina (Eucratina) haladai* sp.n. (35 spécimens). – 10, Distribution de *Ceratina (Eucratina) laevifrons* au Turkestan (1 625 spécimens). – 11, Distribution de *Ceratina (Eucratina) tibialis* au Turkestan (172 spécimens). – 12, Distribution de *Ceratina (Eucratina) zwakhalsi* au Turkestan (130 spécimens).



Carte 13

Carte des « zones géographiques » du Turkestan selon BERG (1958, 1959).

et du Tienschan, qui bordent la région par le sud, et les zones de steppes qui s'étendent au nord du Kazakhstan.

En ce qui concerne la faune, DE LATTIN (1967) définit une distribution turkestanais : celle-ci s'étend depuis le sud de la mer Caspienne jusqu'aux montagnes de l'Altai en bordant les montagnes du Kopet Dag, de l'Hindukuch, du Pamir et du Tienschan, sans inclure les déserts centraux et les steppes au nord du Kazakhstan. Cette délimitation est en contradiction avec celle de BERG (1958, 1959).

Les cératines (Ceratinini) sont des abeilles solitaires de petite taille (3-15 mm), à la cuticule noire ou dotée de vifs reflets métalliques et à la pilosité rare. Toutes les espèces paléarctiques et orientales appartiennent au genre *Ceratina* Latreille 1802. Ce genre est cosmopolite et ses espèces sont regroupées en sous-genres. Ces derniers présentent généralement une distribution restreinte (MICHENER 2000). Ainsi, la majorité des espèces de la région ouest-paléarctique appartiennent au sous-genre *Euceratina* Hirashima, Moure & Daly 1971. Ce sous-

genre est très diversifié dans le bassin méditerranéen (DALY 1983 ; TERZO 1998 ; TERZO & ORTIZ-SANCHEZ 2004). En région est-paléarctique, ce sont les espèces du sous-genre *Ceratina sensu stricto* qui sont les plus abondantes (HIRASHIMA 1971). En région orientale, c'est le sous-genre *Ceratinidia* qui est le plus diversifié (VECHT 1952). Le sous-genre *Pithitis* Klug (in Illiger 1807) y est également abondant bien qu'un plus grand nombre encore d'espèces de ce sous-genre sont aussi présentes en Afrique subsaharienne et en péninsule arabe (HIRASHIMA 1969).

Le Turkestan abrite plusieurs espèces du genre *Ceratina* dont certaines semblent endémiques de cette région (FRIESE 1896 ; POPOV 1967). Toutefois, il n'existe aucune révision complète pour l'ensemble de la région. Les données existantes sont fragmentaires et ne permettent pas d'établir ni la liste précise, ni la distribution, même approximative, des espèces qui s'y trouvent. Ainsi, certaines espèces dont la présence est peu probable y sont renseignées par certains auteurs. C'est le cas par

exemple de *C. callosa* (Fabricius 1794) (cité par MORAWITZ 1874) dont l'aire de distribution atlanto-méditerranéenne est pourtant restreinte à la Méditerranée Occidentale (DALY 1983; TERZO & RASMONT 1993). À l'inverse, la présence d'espèces asiatiques en provenance de l'Inde ou du Pakistan est probable mais n'a jamais été mentionnée.

La majorité des espèces décrites du Turkestan n'ont pas été révisées depuis les monographies de FRIESE (1896, 1901). Ces descriptions originales sont devenues désuètes au fur et à mesure de l'apport de nombreuses nouvelles espèces paléarctiques (DALY 1983; TERZO & RASMONT 1997; TERZO 1997, 1998; KOCOUREK 1998).

Elles nichent dans la végétation basse en creusant la moelle des tiges sèches de diverses espèces de plantes. Les turons secs de ronce (*Rubus species*) constituent leurs sites de nidification privilégiés dans le bassin méditerranéen (MALYSHEV 1913, DALY 1983, TERZO 1992, CARRIÈRE 1995, TERZO *et al.* 1999). Elles acceptent également de nicher dans les tiges sèches des herbes hautes, comme les *Verbascum species* par exemple (MALYSHEV 1913), ou dans des nichoirs faits de tiges de *Sambucus species* (TERZO 1992). Elles sont polylectiques, la liste des plantes butinées est très vaste, mais elles présentent une nette affinité envers les Asteracées Cardueae (chardons, centaurees,...), les Boraginacées et les Lamiacées (TERZO 2000).

Ce mode de vie inspire une interrogation en ce qui concerne le Turkestan. Cette région est très largement définie par ces faciès de végétation désertique ou steppe (FEDOROV *et al.* 1941; BERG 1958, 1959; KEVER *et al.* 1998). On peut alors se demander où peuvent se distribuer les cératines dont les exigences de nidification semblent peu compatibles avec la végétation de ces milieux.

L'objet de cet article est d'établir les affinités fauniques du Turkestan avec les régions voisines dans le cadre d'une révision systématique des espèces du genre *Ceratina*. Les espèces dont les descriptions originales sont devenues désuètes sont redécrites. Une clé originale est fournie. La carte de distribution de chaque espèce est établie. Les données sont comparées avec la distribution géographique des biomes régionaux.

Matériel et méthode

Le matériel étudié provient des institutions et collections privées suivantes (par ordre alphabétique, abréviation et nombre de spécimens étudiés placés entre parenthèses) : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN, 7 spécimens); Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin (MNHU, 6 spécimens); Natural History Museum, London (BMNH, 22 spécimens); Oberösterreichisches Landesmuseums, Linz (OLL,

160 spécimens); Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (RNHL, 2 spécimens); collection privée de Maximilian Schwarz, Ansfelden, Autriche (Schwarz, 757 spécimens, y compris le matériel de Kocourek); Zoological Institut of Russian Academy of Sciences, Sankt-Petersburg (ZISP, 1764 spécimens, y compris le matériel de Morawitz et de Popov); Zoologische Staatssammlung München (ZSM, 12 spécimens).

Du matériel typique non revu est également déposé dans les institutions suivantes : Naturhistorisches Museum, Wien (NMW); Muséum d'Histoire Naturelle, Genève (MHNG).

Les données biogéographiques sont gérées à l'aide du logiciel *Data Fauna-Flora* (BARBIER *et al.* 2000). Les cartes 1-12 sont établies à l'aide du logiciel *Carto Fauna-Flora 2.0* (BARBIER & RASMONT 2000). La projection utilisée est la projection de Gall (45°). Les données y sont représentées par des points de 70 km de diamètre. Le nombre de spécimens mentionné entre parenthèses dans la légende des cartes de distribution renseigne le nombre de spécimens apparaissant sur la carte. Ce nombre inclut également des spécimens présents en bordure du cadre géographique de cette étude. Il peut également être inférieur au nombre renseigné au tableau I en raison de l'imprécision de certaines données biogéographiques. La carte 13 est reconstruite au départ de la carte des zones géographiques de l'Union Soviétique de BERG (1958, carte II), laquelle est en projection conique centrée sur la longitude de 90° et ici présentée avec une légère rotation.

Les coordonnées des localités citées sont renseignées en degrés et minutes par rapport au méridien de Greenwich. Les coordonnées placées entre crochets indiquent qu'il s'agit de coordonnées conventionnelles WGS obtenues de *Data Fauna-Flora*.

Dans les descriptions et diagnoses, les termes tergite et sternite se rapportent aux segments du métasome uniquement. La longueur de l'aile antérieure est fournie comme estimateur de taille étant donné que la longueur du corps varie quelque peu en raison du caractère « télescopique » des segments abdominaux. L'aire cirière (« wax mirror ») désigne une zone matte et microponctuée où se rassemblent les pores de la glande à cire. Elle est présente sur les sternites 2 et 3 des femelles, juste après le gradulus. Les organes paires sont toujours cités au singulier sauf lorsqu'une comparaison entre les deux organes d'une même paire est nécessaire, comme par exemple entre les marges internes des yeux, ou lorsque que le caractère s'applique à plusieurs paires, comme par exemple aux tarses des trois paires de pattes.

Résultats

Les Ceratinini du Turkestan ne sont représentées que par le genre *Ceratina*. Onze espèces sont dénombrées pour la région considérée (tableau 1). Elles se répartissent en trois sous-genres : *Ceratina* sensu stricto, *Euceratina* Hirashima, Moure & Daly 1971 et *Neoceratina* Perkins 1912. Une espèce est nouvelle pour la science : *Ceratina haladai* sp.n. Six autres espèces sont nouvellement citées pour le Turkestan : *C. acuta* Friese 1896, *C. chalcites* Germar 1839, *C. cyanea* (Kirby 1802), *C. dallatorreana* Friese 1896 et *C. zwakhalsi* Terzo & Rasmont 1998.

Tableau 1 – Abondance et localisation des Ceratinini du Turkestan.

	Ensemble du Turkestan	Kazakhstan sauf partie européenne	Kirghizistan	Tadjikistan	Turkménistan	Ouzbékistan	Kazakhstan partie européenne
Espèces endémiques ou dont le Turkestan constitue l'aire de distribution principale							
<i>C. ferghanica</i>	38	10	3	6	6	13	–
<i>C. haladai sp. n.</i>	35*	4*	16*	4*	–	11*	–
<i>C. laevifrons</i>	1 623	67*	21*	820	560	155	1*
<i>C. nigra</i>	553	17	23	62	387	64	–
Espèces largement distribuées au Turkestan mais dont ce dernier ne constitue pas l'aire de distribution principale							
<i>C. dallatorreana</i>	26*	–	2*	–	1*	23*	–
<i>C. tibialis</i>	173	–	–	155	18*	–	–
<i>C. zwakhalsi</i>	124*	102*	–	–	22*	–	1*
Espèces présentes uniquement aux frontières du Turkestan							
<i>C. acuta</i>	1*	1*	–	–	–	–	–
<i>C. chalcites</i>	5*	–	–	–	5*	–	–
<i>C. cyanea</i>	7*	5*	–	–	2*	–	135*
<i>C. parvula</i>	2	–	–	–	2	–	–
Total	2 587	206	65	1 047	1 003	266	137

(*) Espèce nouvelle pour la région.

Clé des sous-genres et espèces du genre *Ceratina* du Turkestan

1. Corps noir, sans reflets métalliques; aires supra-antennaire et supraorbitale et mesoscutum pourvus de larges surfaces imponduées, lisses **2**
- Corps à reflets métalliques bleutés, verdâtres ou dorés; aires supra-antennaire et supraorbitale et mesoscutum densément ponctués **sous-genre *Euceratina* 5**
- 2 (1). Femelles : 12 articles antennaires; 6 tergites apparents; clypeus noir ou avec une marque claire ovale **3**
- Mâles : 13 articles antennaires; 7 tergites apparents; clypeus entièrement clair **4**
- 3 (2). Marges internes des yeux parallèles (fig. 1); joue, vue de profil, formant un angle prononcé; clypeus plus de deux fois plus large que long, généralement noir (fig. 1) ***Ceratina (Ceratina) parvula***
- Marges internes des yeux convergeant vers le clypeus (fig. 2); joue, vue de profil, arrondie; clypeus environ 1,2 fois plus large que long, généralement avec une grande marque claire ovale (fig. 2) ***Ceratina (Neoceratina) nigra***
- 4 (2). Fémur antérieur entièrement noir; tibia postérieur non élargi ventralement (fig. 25); tergite 7 terminé par deux petites dents bien plus courtes que la distance qui les sépare (fig. 35) ***Ceratina (Ceratina) parvula***
- Fémur antérieur avec des marques claires subapicales; tibia postérieur élargi ventralement aux deux tiers de sa longueur (fig. 26); tergite 7 terminé par deux dents aussi longues que la distance qui les sépare (fig. 36) ***Ceratina (Neoceratina) nigra***
- 5 (1). Femelles : 12 articles antennaires; 6 tergites apparents; clypeus généralement avec une petite marque claire ovale **6**
- Mâles : 13 articles antennaires; 7 tergites apparents; clypeus généralement entièrement clair **14**
- 6 (5). Espèce de très grande taille, aile antérieure longue de plus de 7 mm; sternite 2 avec une bosse transverse; carène hypostomienne très haute (fig. 4) ***Ceratina chalcites***
- Espèces de plus petite taille, aile antérieure longue de moins de 7 mm; sternite 2 sans bosse; carène hypostomienne jamais aussi haute sur toute sa longueur **7**
- 7 (6). Tarses avec des marques claires, par ailleurs testacés; cuticule vert métallique; carène hypostomienne haute et régulièrement arrondie (fig. 9) ***Ceratina tibialis***
- Tarses noirs, sans marques claires, tout au plus légèrement testacés à l'apex; cuticule bleu ou vert-métallique; carène hypostomienne de forme variable **8**
- 8 (7). Face avec, de part et d'autre de l'ocelle central, deux zones à ponctuation espacée, voire imponduée (fig. 12); carène hypostomienne de forme caractéristique, droite et coudée aux extrémités (fig. 8) . **9**

- Face toujours densément ponctuée, sans zones imponctuées de part et d'autre de l'ocelle central (fig. 11); carène hypostomienne différente 10
- 9 (8). Palpe maxillaire à 5 articles; partie latérale des tergites avec une ponctuation très éparse, aux points plus larges que sur le reste du corps et non contigus, laissant ainsi apparaître des zones lisses brillantes *Ceratina laevifrons*
- Palpe maxillaire à 6 articles; partie latérale des tergites avec une ponctuation dense comme chez les autres espèces du sous-genre, aux points semblables à ceux du reste du corps, contigus, ne laissant pas apparaître de zones lisses brillantes *Ceratina baladai* sp.n.
- 10 (8). Tergites 4 à 6 avec de fortes dents le long de la marge subapicale (fig. 14); lobe pronotal toujours noir; carène hypostomienne nettement plus haute dans sa moitié postérieure (fig. 7) . . . *Ceratina ferghanica*
- Tergites 4 à 6 avec des dents à peine visibles le long de la marge subapicale, accolées à la surface du tergite (fig. 13); lobe pronotal le plus souvent clair; carène hypostomienne droite ou régulièrement arrondie 11
- 11 (10). Tibia antérieur avec une marque claire basale étendue sur plus de la moitié de la longueur du tibia; corps aux reflets vert métallique; aires cirières en forme de demi-lune *Ceratina dallatorreana*
- Tibia antérieur avec une marque claire basale non étendue, ne dépassant pas le quart de la longueur du tibia; corps aux reflets bleu métallique; aires cirières de forme habituelle, beaucoup plus larges que longues 12
- 12 (11). Carène hypostomienne régulièrement courbe sur toute sa longueur (fig. 5); lobe pronotal noir; clypeus sans marque claire *Ceratina cyanea*
- Carène hypostomienne pratiquement droite sur sa plus grande longueur (fig. 3, 10); lobe pronotal clair; clypeus avec une marque claire 13
- 13 (12). Aire supraclypéale et mesoscutum de la femelle avec une ponctuation fine et éparse, avec 6 points de front sur l'aire supraclypéale, le long de la suture supraclypéale et avec 8 à 10 points sur une droite fictive reliant la base des notauli sur le mesoscutum *Ceratina acuta*
- Aire supraclypéale et mesoscutum avec une ponctuation dense et profonde, avec rarement plus de 5 ponctuations de front sur l'aire supraclypéale, le long de la suture supraclypéale et avec rarement plus de 6 à 8 points sur une droite fictive reliant la base des notauli sur le mesoscutum *Ceratina zwakhalsi*
- 14 (5). Espèce de très grande taille, aile antérieure longue de plus de 7 mm; sternite 2 avec une forte dent au centre; patte postérieure avec une brosse courte et dense sur la face ventrale du trochanter et du fémur (fig. 28) *Ceratina chalcites*
- Espèces de plus petite taille, aile antérieure longue de moins de 7 mm; sternite 2 inerme; patte postérieure avec une pilosité ventrale du trochanter et du fémur jamais aussi dense ou alors plus longue . 15
- 15 (14). Tergite 7 bidenté à l'apex (fig. 39, 41, 42) 16
- Tergite 7 pointu ou arrondi à l'apex (fig. 37, 38, 40, 43, 44) 18
- 16 (15). Tibia postérieur avec une pilosité ventrale dense et plus longue que la plus grande largeur du tibia (fig. 29); face densément ponctuée, sans zones imponctuées de part et d'autre de l'ocelle central (fig. 11); tergite 7 jamais avec de petits angles latéraux (fig. 39) *Ceratina cyanea*
- Tibia postérieur des mâles avec une pilosité ventrale rare et plus courte que la plus grande largeur du tibia (fig. 31, 32); face avec, de part et d'autre de l'ocelle central, deux zones à ponctuation espacée, voire imponctuée (fig. 12); tergite 7 avec la marge apicale bidentée et formant deux petits angles à la base des lobes (fig. 41-42) 17
- 17 (16). Palpe maxillaire à 5 articles; parties latérales des tergites avec une ponctuation très éparse, aux points plus larges que sur le reste du corps et non contigus, laissant ainsi apparaître des zones lisses brillantes *Ceratina laevifrons*
- Palpe maxillaire à 6 articles; parties latérales des tergites avec une ponctuation dense comme chez les autres espèces du sous-genre, aux points semblables à ceux du reste du corps, contigus, ne laissant pas apparaître de zones lisses brillantes *Ceratina baladai* sp.n.
- 18 (15). Tarses avec des marques claires, par ailleurs testacés; cuticule vert métallique; trochanter postérieur avec une dent sur la marge ventrale (fig. 33); tergite 7 avec la marge apicale en forme de lobe élevé (fig. 43) *Ceratina tibialis*
- Tarses noirs, sans marques claires, tout au plus légèrement testacés à l'apex; cuticule bleu ou vert métallique; trochanter postérieur inerme (fig. 27, 34) ou avec une large bosse (fig. 30) sur la marge ventrale; tergite 7 jamais aussi largement arrondi à l'apex . . 19
- 19 (18). Tibia antérieur avec une marque claire basale étendue sur plus de la moitié de la longueur du tibia; corps aux reflets vert métallique; fémur et tibia postérieurs avec une pilosité ventrale presque inexistante; espèce à reproduction parthénogénétique thélytoque, les mâles sont pratiquement inexistantes *Ceratina dallatorreana*
- Tibia antérieur avec une marque claire basale non étendue, ne dépassant pas le quart de la longueur du tibia; corps aux reflets bleu métallique; fémur et tibia postérieurs avec une pilosité ventrale abondante 20
- 20 (19). Tergites 4 à 6 avec de fortes dents le long de la marge subapicale (fig. 14); lobe pronotal toujours noir; fémur postérieur avec une pilosité ventrale longue sur le quart basal uniquement (fig. 30); trochanter avec un large lobe sur la marge ventrale; tergite 7 avec la marge apicale en forme de large lobe se rétrécissant brusquement dans sa moitié distale (fig. 40); sternite 6 du mâle avec une épaisse brosse de soies au centre de sa marge apicale . . *Ceratina ferghanica*
- Tergites 4 à 6 avec des dents à peine visibles le long de la marge subapicale, accolées à la surface du

tergite (fig. 13); lobe pronotal clair; fémur postérieur avec une pilosité ventrale longue sur au moins le tiers basal de sa longueur (fig. 27, 34); trochanter sans dent ni lobe sur la marge ventrale; tergite 7 avec la marge apicale sans brusque rétrécissement dans sa moitié distale (fig. 37, 44); sternite 6 du mâle sans brosse de soies épaisse au centre de sa marge apicale 21

- 21 (20). Fémur postérieur avec une pilosité ventrale plus longue que la largeur du fémur (fig. 27); tergite 7 du mâle avec l'apex presque en angle droit (fig. 37)

. *Ceratina acuta*

- Fémur postérieur avec une pilosité ventrale plus courte que la largeur du fémur (fig. 34); tergite 7 avec l'apex aigu (fig. 44) *Ceratina zwakhalsi*

SYSTÉMATIQUE

GENRE *Ceratina* Latreille 1802

Ceratina LATREILLE, 1802-03. Espèce type : *Apis cucurbitina* ROSSI 1792.

Les espèces du genre *Ceratina* sont réparties en de nombreux sous-genres. Nombre de ces sous-genres sont morphologiquement et biogéographiquement bien caractérisés (MICHENER, 2000). On les distingue assez facilement.

Diagnose – Les caractères diagnostiques principaux du genre *Ceratina* sont les suivants (en règle générale, les caractères communs à toutes les espèces ne sont pas répétés lors des descriptions d'espèces).

Mâle et femelle : corps long de 3 à 15 mm, brillant, très peu pileux, en grande partie noir, souvent avec des reflets métalliques; la plupart des espèces avec de petites marques claires, jaunes à blanches, le plus souvent sur la face, le lobe pronotal et les genoux (la plupart des espèces asiatiques présentent également des marques claires sur le métasome); mandibule large à la base puis brusquement rétrécie depuis le milieu; troisième article antennaire plus court que les 4^e et 5^e segments réunis; stigma large; aile antérieure pubescente à l'apex mais pas papillée; arolia présents.

Femelle : la plupart des espèces avec une ligne longitudinale claire caractéristique au milieu du clypeus; sternites abdominaux 2 et 3 avec une aire cilière basale en forme de demi disque; plaque pygidiale absente.

Mâle : clypeus très souvent entièrement clair; sternite 8 simple, sans processus apical; genitalia avec le gonostyle généralement court (long chez les *Euceratina*) et parfois fusionné avec le gonocoxite.

SOUS-GENRE *Ceratina* Latreille 1802

Ceratina LATREILLE, 1802-03. Espèce type : *Apis cucurbitina* ROSSI 1792.

Le sous-genre *Ceratina sensu stricto* est redécrit par DALY (1983) et MICHENER (2000). Il est morphologiquement très hétérogène car il est constitué de nombreux groupes d'espèces répartis à travers l'Ancien Monde, depuis l'Afrique du Sud jusqu'au Japon et en Asie du Sud-Est. Aucun de ses caractères n'est autapomorphe et seule la combinaison unique de ceux-ci a une valeur diagnostique (TERZO 2000). Il est probable que ce sous-genre est paraphylétique voire polyphylétique.

La description qu'en donne MICHENER (2000) est résumée comme suit. Mâle et femelle : corps noir et brillant, sans reflet métallique; aire paraoculaire avec au moins quelques points distincts entre l'œil et l'ocelle latéral. Femelles : marques claires restreintes au clypeus, au lobe pronotal et aux genoux; graduli présents sur les tergites et sternites 1 à 5. Mâle : graduli présent sur les tergites 1 à 6 et sur les sternites 1 à 5; sternite 2 sans tubercule; gonostyle court, moins de deux fois plus long que large, et au moins partiellement fusionné à la face interne du gonocoxite.

Ceratina parvula SMITH 1854

Figures 1, 15, 25, 35, 45, carte 2

Ceratina parvula SMITH, 1854 : 223 (♀). Holotype : femelle; Albanie; BMNH; revu par DALY (1983a).

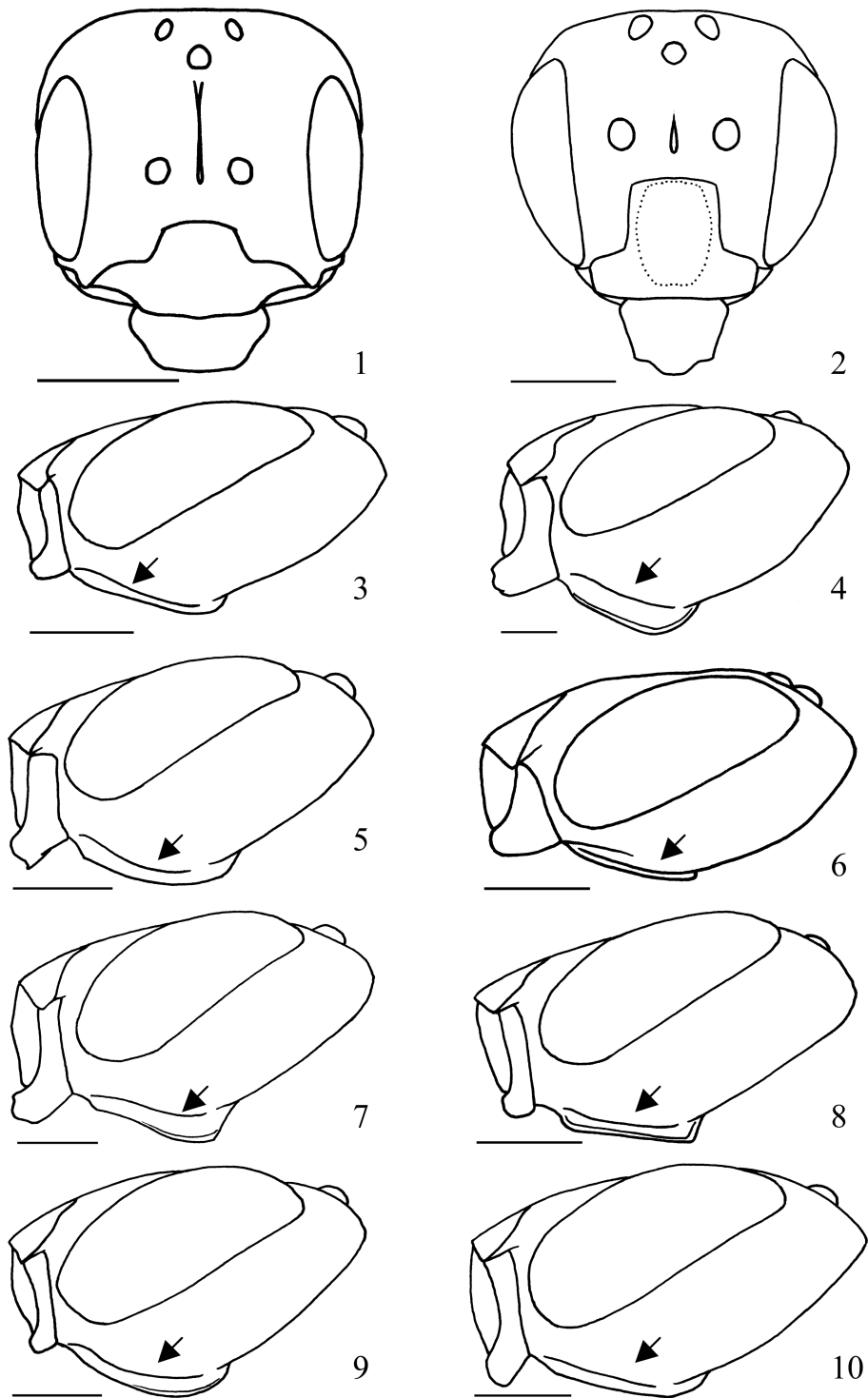
Ceratina pygmaea LICHTENSTEIN, 1872 : LXXIII (♀). Type : femelle; France : Montpellier; MHNG; mis en synonymie par LICHTENSTEIN, 1876 : 90; synonymie confirmée par DALY, 1983 : 42.

Ceratina parvula; FRIESE, 1896 : 45 (♀); FRIESE, 1899 : 324 (♂); FRIESE, 1901 : 253 (♂, ♀); DALY, 1983a : 42 (♂, ♀); KOCOUREK, 1998 : 540 (♂, ♀); LE GOFF & TERZO, 1999 (♀).

Ceratina scintilla COCKERELL, 1931 : 351 (♀). Type : femelle; Maroc : Asni; BMNH; mis en synonymie par DALY, 1983a : 42.

Diagnose – Espèce de très petite taille : aile antérieure longue de moins de 2,5 mm; cuticule noire, sans reflets métalliques, avec une marque claire sur le clypeus (souvent absente), le lobe pronotal et les genoux; ponctuation très fine et pratiquement inexistante sur la tête; marges internes des yeux parallèles (fig. 1); clypeus 1,2 fois plus long que large (fig. 1); hanche antérieure avec l'angle latéro-basal allongé en forme de lamelle. Femelles : joue formant un angle; mandibule tridentée. Mâle : mandibule bidentée (fig. 15); patte postérieure comme à la figure 25; tergite 7 avec la marge postérieure largement tronquée et bidentée latéralement (fig. 35), genitalia comme à la figure 45.

Distribution (carte 2) – Espèce circum-méditerranéenne thermophile présente au Turkestan uniquement au Turkménistan, au pied du Kopet Dag : Geok-Tepe [38° 02' N 57° 58' E], 2.V.1993, 1 ♀ rec. M. Halada (Schwarz); Kara-Kala [38° 33' N 56° 43' E], 17.VI.1952, 4 ♀♀ rec. Borisova (ZISP). KOCOUREK (1998) est le premier qui la renseigne pour cette région : Kopet Dag, 2.V.1993; Firyuza [37° 55' N 58° 03' E] – Vanovski [?], 23-26.IV.1989. Nos nouvelles données confirment bien la présence de l'espèce au Turkestan.



Figures 1-10

Têtes des femelles; 1-2, face; 3-10, profil gauche. 1, *Ceratina (Ceratina) parvula*. 2, *C. (Neoceratina) nigra*. 3, *C. (Euceratina) acuta*. 4, *C. (E.) chalcites*. 5, *C. (E.) cyanea*. 6, *C. (E.) dallatorreana*. 7, *C. (E.) ferghanica*. 8, *C. (E.) baladai* sp.n. 9, *C. (E.) tibialis*. 10, *C. (E.) zwakhalsi*. Les flèches indiquent la carène hypostomienne. Échelle = 0,5 mm.

SOUS-GENRE *Neoceratina* PERKINS 1912

Neoceratina PERKINS, 1912 : 117. Espèce type : *Ceratina australensis* PERKINS 1912, par monotypie.

HIRASHIMA (1971) donne une redescription la plus complète du sous-genre *Neoceratina*. L'espèce du Turkestan qui appartient à ce sous-genre correspond à cette description. La forme trilobée du gonostyle des genitalia mâles est unique et particulièrement caractéristique. La description du sous-genre *Neoceratina* se résume comme suit.

Mâle et femelle : corps de petite taille, noir et brillant, rarement avec des reflets bleu métallique (chez *C. australensis* PERKINS uniquement, une espèce asiatique) ; aire paraoculaire avec au moins quelques points entre l'œil et l'ocelle latéral ; palpe maxillaire avec 5 segments. Femelle : marques claires restreintes au clypeus, au lobe pronotal et aux pattes ; graduli présents sur les tergites 1 à 5 et sur les sternites 1 à 4. Mâle : graduli présents sur les tergites et les sternites 1 à 6 ; sternite 2 avec ou sans tubercule central ; sternite 7 fortement allongé postérieurement, en forme de pointe simple ou bidentée à l'apex ; genitalia avec les gonostyles allongés, fusionnés aux gonocoxites, et avec trois lobes apicaux caractéristiques (fig. 46).

Ceratina nigra HANDLIRSCH 1889

Figures 2, 16, 26, 36, 46, carte 3

Ceratina nigra HANDLIRSCH in KOHL & HANDLIRSCH, 1889 : 269 (♂). Lectotype : mâle ; Turkménistan : entre Murgab [37° 30' N 61° 58' E] et Ufer [?]; NMW ; révisé et désigné par M. SCHWARZ in KOCOUREK, 1998 : 544.

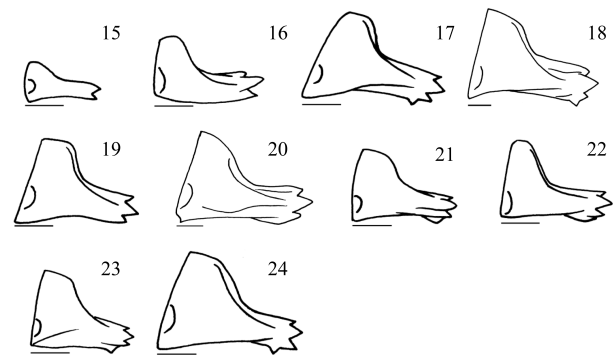
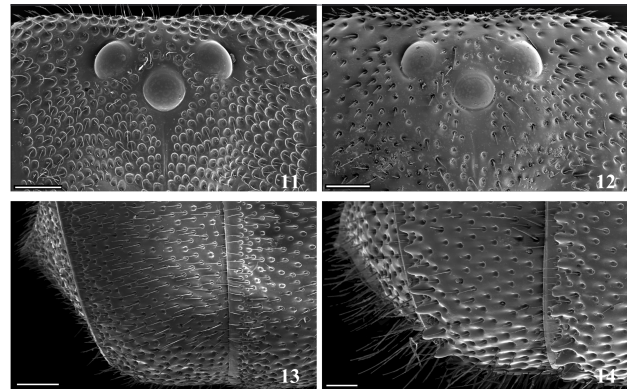
Ceratina nitidula MORAWITZ, 1892 : 141 (♀). Holotype : femelle ; Turkménistan : Dort-Kuju [= Stantsiya Dort-Kuyu, 37° 38' N 61° 18' E] ; ZISP ; mis en synonymie par Popov, 1936 : 159 ; révisé.

Ceratina bladili KOCOUREK, 1998 : 547 (♀), **syn. nov.** Holotype : femelle ; Turkménistan : Bajram-Ali [= Bayramali, 37° 37' N 62° 10' E], Mary [37° 36' N 61° 50' E], Kara-Kum desert [= Garagum, 39° N 60° E], 23.IV.1981, leg. J. Hladil ; coll. M. Schwarz ; révisé.

Ceratina kocourecki SCHWARZ in KOCOUREK, 1998 : 546 (♂, ♀), **syn. nov.** Holotype : femelle ; Ouzbékistan : Navbakhor [41° 03' N 70° 09' E], 13.V.1994, leg. J. Halada ; coll. M. Schwarz ; révisé.

Ceratina nigra ; FRIESE, 1896 : 42 (♂) ; FRIESE, 1901 : 249 (♂) ; KOCOUREK, 1998 : 544 (♂, ♀) ; TERZO, 1998b : 734 (♂, ♀).

Remarque. SCHWARZ distingue essentiellement *C. kocourecki* de *C. nigra* par la forme du labre, plus allongé chez *kocourecki*, par la ponctuation des segments abdominaux, plus large, superficielle et brillante chez *kocourecki*, et par la taille, 4 à 4,5 mm chez *kocourecki* pour seulement 3,5 à 4 mm chez *nigra*. De même, KOCOUREK distingue essentiellement *C. bladili* de *C. nigra* par la sculpture plus fine des tergites de *C. kocourecki*. Chez ce dernier taxon, le tergite 7, les pattes postérieures et la ponctuation de la face ne diffèrent pas de ceux de *C. nigra*. Ces organes sont pourtant variables et diagnostiques chez toutes les autres espèces du sous-genre, ce qui n'est pas le cas ici. À l'inverse, les différences de taille et la ponctuation des tergites et sternites sont souvent variables au

**Figures 11-12**

Champ ocellaire de la femelle. 11, *Ceratina (Euceratina) cyanea*. 12, *C. (E.) laevifrons*. Échelle = 0,2 mm.

Figures 13-14

Tergites 4-5 de la femelle en vue de profil. 13, *Ceratina (Euceratina) cyanea*. 14, *C. (E.) ferghanica*. Échelle = 0,2 mm.

Figures 15-24

Mandibules droite des mâles, vues de profil. 15, *Ceratina (Ceratina) parvula*. 16, *C. (Neoceratina) nigra*. 17, *C. (Euceratina) acuta*. 18, *C. (E.) chalcites*. 19, *C. (E.) cyanea*. 20, *C. (E.) ferghanica*. 21, *C. (E.) haladai* sp.n. 22, *C. (E.) laevifrons*. 23, *C. (E.) tibialis*. 24, *C. (E.) zwakbalsi*. Échelle = 0,2 mm.

sein d'une même espèce. Tout comme pour la ponctuation, la forme allongée du labre de *C. kocourecki* pourrait être une conséquence allométrique de la grande taille des individus. Chez les Xylocopinae, des cas d'allométrie ont déjà été mis en évidence entre les grandes et petites femelles de *Exoneuridia hakkariensis* (TERZO 1999) et de *Exoneurella tridentata* (HOUSTON 1976). En ce qui concerne *C. bladili*, l'absence de mâle ne permet pas la comparaison des caractères les plus diagnostiques. Le très petit nombre d'individus connus, respectivement quatre et un individu chez *C. kocourecki* et *C. bladili*, ne permet pas d'établir une série statistique étudiable. Enfin, nous n'avons pas pu identifier d'autres individus que les cinq appartenant à la série typique parmi les 528 autres individus du même sous-genre étudiés ici. Pour toutes ces raisons, nous prenons l'option de considérer *C. kocourecki* et *C. bladili* comme synonyme de *C. nigra*.

Diagnose – Très petite espèce, plus petite encore que *C. dallatorreana* et à peine plus grande que *C. parvula* : aile antérieure longue d'environ 3 mm ; cuticule noire et très peu ponctuée surtout sur la face, sans reflet métallique, avec une marque claire sur le lobe pronotal, à l'apex de la marge ventrale du fémur antérieur et sur la face dorsale du tibia antérieur ; marges internes des yeux convergeant vers le clypeus (fig. 2) ; joue, derrière la marge apicale externe de l'œil, avec une seule ligne de points ; mandibule tridentée (fig. 16). Mâle : patte postérieure dépourvue de pilosité particulière, le tibia fortement élargi ventralement sur le tiers apical (fig. 26) ; tergite 7 avec deux dents apicales bien écartées, l'apex des dents séparé par au moins une fois la longueur d'une dent (fig. 36) ; genitalia comme à la figure 46.

Distribution (carte 3) – Espèce sub-endémique du Turkestan, absente d'Afghanistan et du Kirghizstan, mais présente en Iran au sud de l'Elbourz.

SOUS-GENRE *Eucratina* HIRASHIMA,
MOURE & DALY 1971 (in HIRASHIMA 1971)

Eucratina HIRASHIMA, MOURE & DALY in
HIRASHIMA, 1971 : 369.

Espèce type : *Apis callosa* FABRICIUS 1794. Désignation originale.

DALY (1983) donne une redescription complète du sous-genre *Eucratina*. Toutes les espèces du Turkestan qui appartiennent à ce sous-genre correspondent à cette description. Les genitalia et autres caractères sexuels secondaires des mâles (pilosité des pattes postérieures, sternite 6 et tergite 7) sont particulièrement caractéristiques et soutiennent le statut monophylétique du sous-genre.

La description du sous-genre *Eucratina* se résume comme suit. Mâle et femelle : corps avec des reflets métalliques bleus, verts ou dorés, et avec la face, le vertex et les joues densément et profondément ponctués ; carène hypostomienne plus ou moins développée, rarement simple (fig. 3-10) ; tergites 4 à 6 avec une rangée transversale de petites dents avant la marge postérieure (fig. 13-14) ; tergite 6 avec une carène médiane longitudinale. Femelle : graduli présents sur les tergites et les sternites 1 à 4. Mâle : patte postérieure souvent avec une pubescence ventrale plus ou moins longue sur le trochanter, le fémur et/ou le tibia (fig. 27-34) ; hanche postérieure simple (fig. 27-29, 31-32, 34), avec une dent (fig. 33) ou un lobe sur la marge ventrale (fig. 30) ; graduli présents sur les tergites 1 à 4 et sur les sternites 1 à 5 ; tergite 7 fortement allongé postérieurement, simple ou bidenté à l'apex (fig. 37-44) ; gonostyle bien développé, plus de deux fois plus long que large, pileux et articulé (non fusionné) à l'apex du gonocoxite (fig. 47-54).

Ceratina acuta FRIESE 1896

Figures 3, 17, 27, 37, 47, carte 4

Ceratina acuta FRIESE, 1896 : 57 (♂, ♀). Type : femelle ; Hongrie ; non revu (probablement présent au MNHU).

Ceratina acuta ; FRIESE, 1901 : 267 (♂, ♀) ; TERZO & RASMONT, 1997 : 222 (♂, ♀).

Diagnosis – Ressemble à *C. cyanea* et à *C. zwakhalsi*. Espèce de petite taille : aile longue d'environ 4,5 mm ; cuticule bleu sombre avec le lobe pronotal clair, ponctuation générale très dense, sauf sur le clypeus ; carène hypostomienne basse et droite sur sa plus grande longueur (fig. 3) ; mandibule tridentée. Femelle : clypeus souvent avec une très petite marque claire longitudinale. Mâle : clypeus et labre blancs ; mandibule avec une petite dent ventrale supplémentaire (fig. 17) ; patte postérieure avec une pilosité ventrale longue sur le trochanter, le fémur et le tibia (fig. 27) ; tergite 7 avec la marge postérieure triangulaire (fig. 37) ; genitalia comme à la figure 47.

Distribution (carte 4) – Espèce est-méditerranéenne dont la distribution s'étend du sud de l'Allemagne jusqu'à la mer Caspienne et qui atteint le nord-est du Turkestan avec une unique donnée au Kazakhstan : Semey [50° 27' 27,6" N 80° 13' 43,2" E], 1 §, ZISP.

Ceratina chalcites GERMAR 1839

Figures 4, 18, 28, 38, 48, carte 5

Apis caerulea VILLERS, 1789 : 319, pl. 8, fig. 25 (♂). Nom rejeté, *nomen oblitum* (voir remarque). Type : Europe ; introuvable (comm. pers. D.B. Baker).

Megilla chalcites ILLIGER, 1806 : 139. *Nomen nudum* selon DALY, 1983a : 47.

Ceratina chalcites ILLIGER ; Latreille, 1809 : 160.

Ceratina aenea BRULLÉ, 1832 : 341 (♂). Type : mâle ; Grèce : Tripolis ; non trouvé ; mis en synonymie par FRIESE, 1896 : 45. Homonyme plus récent d'*Apis aenea* FABRICIUS 1798, recte *Ceratina (Pithitis) aenea* (FABRICIUS).

Ceratina chalcites GERMAR, 1839 : 21. Type : mâle ; Portugal (Lusitanie), Sicile ; non trouvé.

Ceratina aenea BRULLÉ ; SMITH F., 1854 : 223 (♂).

Ceratina chalcites GERMAR ; GIRAUD, 1868 : 457 (♂).

Ceratina egregia GERSTAECKER, 1896 : 176 (♂, ♀). Syntypes : Grèce (Naxos, Attica), Espagne (Andalousie), Italie (Tirol, Sicile) ; 1 syntype revu : mâle ; Italie (province de Trentino-Alto Adige) : Merano, [46° 39' N 11° 10' E], 13.VIII, leg. Gerstaecker (MNHU) ; mis en synonymie par FRIESE, 1896 : 45.

Ceratina chalcites LATREILLE ; FRIESE, 1901 : 253 (♂, ♀) ; Schmiedeknecht, 1930 : 779 (♂, ♀)

Ceratina chalcites GERMAR ; LICHTENSTEIN, 1876 : 90 ; FRIESE, 1896 : 45 (♂, ♀) ; DALY, 1983a : 47 (♂, ♀) ; PÉRRIS, 1876 : 90.

Remarque. L'on doit à feu D.B. Baker (comm. pers.) d'avoir retrouvé un nom valide plus ancien que celui de *Ceratina chalcites*, à savoir *Ceratina caerulea* (VILLERS), bien que DALLA TORRE (1896) aie déjà soupçonné ces deux binoms de désigner le même taxon. Selon le principe de priorité énoncé à l'article 23a du code international de nomenclature zoologique, le nom de *C. caerulea* serait prioritaire sur celui de *C. chalcites* et devrait

donc remplacer ce dernier. Toutefois, les binoms *Apis caerulea* VILLERS et *Ceratina caerulea* (VILLERS) n'ont jamais été utilisés pour désigner cette espèce depuis la publication originale (donc, depuis 215 ans). Au contraire, de nombreux auteurs ont désigné ce taxon par le binom de *Ceratina chalcites*, en particulier depuis la révision de FRIESE (1896). Depuis, seul le binom de *Ceratina chalcites* est utilisé (entre autres : CARRIÈRE 1995, CEBALLOS 1956, COMBA 1964, COMBA & COMBA 1991, DALLA TORRE 1896, DALY 1983, DUSMET Y ALONSO 1923, ESPESO & GAYUBO 1988, FRIESE 1901, GRANDI 1957, MALYSHEV 1913, PÉREZ-INIGO MORA 1982, TERZO 1998, TERZO & ORTIZ-SANCHEZ, 2004). Nous décidons ici de conserver à ce taxon le nom de *C. chalcites* en vertu de l'article 23b du Code international de Nomenclature zoologique (CINZ, édition de 1995) selon lequel « le principe de priorité doit être employé à promouvoir la stabilité. Il n'est pas destiné à contrarier l'usage, dans sa signification habituelle, d'un nom accepté depuis longtemps par l'introduction d'un nom inutilisé qui est son synonyme plus ancien. » Les conditions de rejet du synonyme plus ancien (*nomen oblitum*), établies par l'article 79c du CINZ (1995) sont respectées, à savoir, le fait que « le nom plus ancien n'a pas été utilisé en tant que nom valide pendant les 50 ans précédents » et que « le nom plus récent a été appliqué à un taxon particulier, en tant que nom présumé valide, par 5 auteurs différents au moins et dans 10 publications au moins, pendant la même période ». De ce fait, les auteurs conservent le nom de *C. chalcites* comme valide.

Diagnosis – Très grande espèce : aile antérieure longue de 7,5 à 8,5 mm ; cuticule bleu métallique sombre, au lobe pronotal noir ou clair ; carène hypostomienne haute et courbe (fig. 4). Femelle : sternite 2 bombé. Mâle : mandibule avec une quatrième dent ventrale subapicale (fig. 18) ; patte postérieure avec une pilosité ventrale courte sur le fémur et longue sur le tibia (fig. 28) ; sternite 2 avec une carène transversale pointue au centre ; tergite 7 fortement élevé et pointu (fig. 38) ; genitalia comme à la figure 48.

Distribution (carte 5) – Espèce circum-méditerranéenne (mais absente du Maghreb), dont la distribution s'étend à l'est via l'Iran jusqu'au versant nord du Kopet Dag.

Ceratina cyanea (KIRBY 1802)

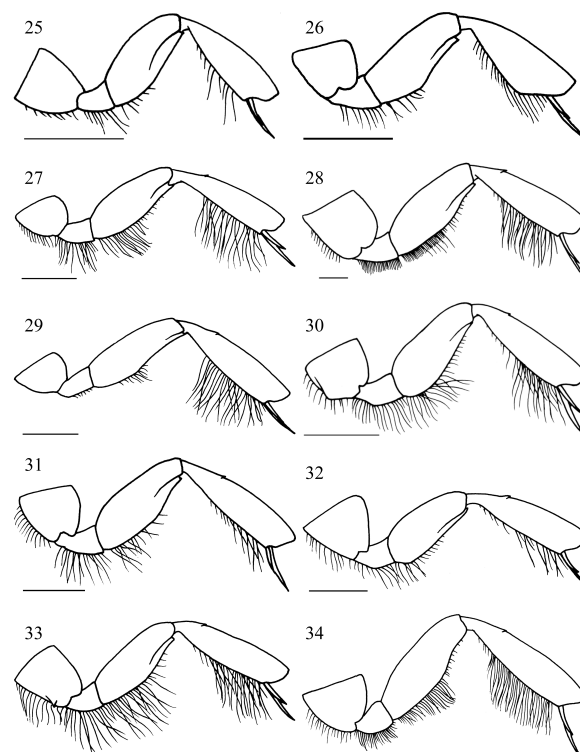
Figures 5, 11, 13, 19, 29, 39, 49, carte 6

Apis cyanea KIRBY, 1802 : 308 (♂, ♀). Lectotype : femelle ; Angleterre : est-Suffolk ; BMNH ; désigné par YARROW, 1970 : 171.

Ceratina coerulea SMITH, 1855 : 194 (♀) ; non trouvé.

Ceratina coerulea CHEVRIER, 1872 : 490 ; Switzerland : Nyon (homonyme de *Ceratina coerulea* DUFOUR & PÉRRIS, 1840 : 15, 22), mis en synonymie par FRIESE, 1896 : 53 ; non trouvé.

Ceratina chevrieri Tournier, 1876 : 86 ; *nomen novum* pour *Ceratina coerulea* CHEVRIER 1872 (nec VILLERS 1789).



Figures 25-34

Patte postérieure gauche des mâles, de la hanche au tibia. 25, *Ceratina* (*Ceratina*) *parvula*. 26, *C. (Neoceratina) nigra*. 27, *C. (Euceratina) acuta*. 28, *C. (E.) chalcites*. 29, *C. (E.) cyanea*. 30, *C. (E.) ferghanica*. 31, *C. (E.) haladai* sp.n. 32, *C. (E.) laevifrons*. 33, *C. (E.) tibialis*. 34, *C. (E.) zwakhalsi*. Echelle = 0,5 mm.

Ceratina cyanea var. *imitatrix* MARKOWSKY, 1938 : 76. Lectotype : femelle ; Allemagne : Mittenwalde ; MNHU ; désigné par DALY, 1983a : 49. *Ceratina caerulea* ; SCHENCKE, 1859 : 171. *Ceratina coerulea* ; GIRAUD, 1966 : 455. *Ceratina cyanea* ; LEPELETIER, 1841 : 405 ; SCHENCK, 1851 : 87 ; SCHENCK, 1867 : 282 ; GERSTAECKER, 1869 : 180 (♂, ♀) ; SCHENCK, 1870 : 105 ; Thomson, 1872 : 68.

Diagnose – Petite espèce : aile antérieure longue de 4 à 4,5 mm ; cuticule bleu sombre avec le lobe pronotal noir sauf en péninsule ibérique où il est clair ; ponctuation générale très dense, sauf sur le clypeus ; carène hypostomienne courte et courbe (fig. 5). Femelle : clypeus noir, rarement avec une très petite tache claire longitudinale. Mâle : clypeus et labre clair ; mandibule sans quatrième dent ventrale subapicale (fig. 19) ; patte postérieure avec une pilosité ventrale rare sur le trochanter et sur le fémur et longue sur le tibia (fig. 29) ; tergite 7 avec la marge postérieure peu élevée et terminée par deux dents apicales (fig. 39) ; genitalia comme à la figure 49.

Distribution – (carte 6). Espèce principalement distribuée en Europe occidentale, rare au Maghreb et en Turquie, et qui s'étend vers l'est jusqu'au sud et au nord-est du Turkestan (Kopet Dag, Semey).

***Ceratina dallatorreana* FRIESE 1896**

Figure 6, carte 7

Ceratina dallatorreana FRIESE, 1896 : 50 (♀). Syntypes : 12 femelles ; Espagne (Palma de Mallorca, 4-26.IV.1883, sur labiée ; Granada, leg. Mocsary), ex-Yougoslavie (Triest, leg. Dr Graeffe) ; Syrie (leg. Wüstnei) ; non revu, très probablement conservé au MNHUB.

Ceratina dallatorreana ; FRIESE, 1901 : 259 (♀) ; DALY, 1983a : 51 (♂, ♀) ; TERZO, 1998b : 729 (♀). Le seul mâle connu, décrit par DALY (1983), a été revu.

Diagnosis – Espèce de petite taille : aile antérieure longue d'environ 3,8 mm ; cuticule vert bleuté, sombre, au lobe pronotal clair et au tibia antérieur avec une longue bande dorsale claire ; carène hypostomienne basse (fig. 6) ; mesoscutum densément ponctué. Femelle : aires cirières en forme de demi-lune. Mâle : patte postérieure avec une pilosité ventrale en forme de brosse courte et régulière sur le trochanter et les trois quarts basaux du fémur, et longue sur le tibia ; le tergite 6 non caréné ; tergite 7 avec la marge postérieure triangulaire et pointue.

Distribution (carte 7) – Espèce circum-méditerranéenne dont la distribution s'étend jusqu'au Kirghizstan via l'Ouzbékistan et le Turkménistan. Pas de données ni d'Iran, ni du Tadjikistan.

***Ceratina ferghanica* MORAWITZ 1875**

Figures 7, 14, 20, 30, 40, 50, carte 8

Ceratina ferghanica MORAWITZ, 1875 : 70 (♂, ♀). Lectotype : mâle ; Ouzbékistan : Fergana ; ZISP ; révisé et désigné par TERZO, 1998a : 337.

Ceratina ferghanica ; FRIESE, 1896 : 52 (♂, ♀) ; FRIESE, 1901 : 262 (♂, ♀).

Diagnose – Grande espèce de taille comparable à *C. chalybea* : aile antérieure longue d'environ 6,8 mm ; cuticule bleu sombre, au lobe pronotal et genou médian noirs ; tergites avec des dents marginales bien visibles, présentes depuis le deuxième tergite et même très fortement développées sur les tergites 4 et 5 (fig. 14). Femelle : carène hypostomienne basse antérieurement et très élevée postérieurement. Mâle : mandibule sans quatrième dent ventrale subapicale mais avec la marge ventrale courbe à cet endroit (fig. 20) ; hanche postérieure avec la marge interne formant une grande dent émoussée ou lobe (fig. 30) ; patte postérieure avec une pilosité ventrale longue et éparse sur le trochanter, la base du fémur et l'apex du tibia (fig. 30) ; tergite 7 avec la marge postérieure large à la base puis brusquement rétrécie pour se terminer en angle aigu (fig. 40) ; genitalia comme à la figure 50.

Redescription

Mâle. *Tête.* Mandibule tridentée, courbe, sa marge ventrale subapicale en forme de lobe peu élevé (fig. 20). Vertex très anguleux mais pas caréné. Carène hypostomienne basse antérieurement et élevée postérieurement. Palpe maxillaire avec 6 articles. Clypeus aux points épars. Aires paraclypéale et supraclypéale densément ponctuées, avec environ 7 rangées de points contigus entre l'œil et la suture fronto-clypéale et environ 6 points très distants le long de la suture fronto-clypéale. Aire paraocelulaire densément ponctuée, aux points toujours contigus.

Mesosome. Mesoscutum avec une ponctuation éparse, mais sans aire imponctuée, avec 2 à 4 rangées de gros points distants

d'au moins une fois leur diamètre entre le sillon médian et le notaulus. Enclos propodéal avec les carènes latérales fortement saillantes, voire recourbées dorsalement, et bordant presque entièrement l'enclos propodéal. Aile antérieure longue d'environ 6,8 mm. 8 à 10 hamuli. Hanche postérieure avec la marge ventrale formant un angle émoussé (fig. 30). Patte postérieure avec une pilosité ventrale en forme de brosse longue et disparate sur le trochanter, le tiers basal du fémur et l'apex du tibia (fig. 30).

Metasome. Tergites avec des dents marginales présentes depuis le tergite 2, bien visibles et même très développées, dont la pointe est nettement décollée de la surface sur les tergites 4 et 5 (fig. 14). Tergites avec une ponctuation très profonde, aux points espacés par une fois leur diamètre. Tergite 6 avec une carène courbe bien visible, débutant à partir du tiers antérieur de la longueur du tergite. Tergite 7 avec la marge postérieure en forme de triangle élevé, avec la moitié basale large aux côtés peu convergents et la moitié apicale se rétrécissant brusquement pour se terminer en pointe (fig. 40), et avec une forte carène apicale émoussée et imponctuée sur la face dorsale. Sternites avec une pilosité particulièrement peu abondante. Sternite 5 avec une échancrure triangulaire, très large mais courte, qui s'étend à peine sur un quart de la longueur du sternite, et entièrement recouverte par une très large bande de pilosité dense et courte (fig. 40). Sternite 6 avec une fosse médiane très large et très profonde, non carénée antérieurement, et dont la marge postérieure forme deux lobes élevés, arrondis à l'apex et chacun avec une dent sub-basale interne orientée vers la base des lobes, et séparés par une échancrure large, en forme de « U » (fig. 40). Genitalia comme à la figure 50.

Cuticule métallique bleue sombre, y compris sur les sternites. Pattes et tegulae noires. Marques claires : clypeus avec une marque centrale triangulaire, dont les côtés latéraux sont concaves et ne touchent pas les marges latérales ; labre avec une marque médio-basale carrée ; sur les genoux des pattes antérieure et postérieure, rarement avec une petite marque sur le genou de la patte médiane.

Femelle. *Tête.* Carène hypostomienne basse antérieurement et très élevée postérieurement comme chez *C. chalybea* (fig. 7). Autres caractères de ponctuations et de carène identiques à ceux du mâle.

Mesosome. Tous les caractères de ponctuation identiques à ceux du mâle. Plateau basitibial situé un peu avant le tiers de la longueur du tibia.

Metasome. Ponctuation et dents marginales semblables à celles du mâle. Tergite 6 avec une carène très courbe, formant, vue de profil, une large gibbosité culminant au tiers de la longueur du tergite, puis déjetée à l'apex. Aires cirières larges mais très courtes.

Coloration semblable à celle du mâle. Marques claires : clypeus avec une marque centrale ovale, pointue aux extrémités ; genoux des pattes antérieure et postérieure uniquement avec une petite marque.

Distribution (carte 8) – Espèce endémique du Turkestan et qui s'étend du versant nord du Kopet Dag jusqu'à Almaty (=Alma-Ata). Les rares données qui renseignent l'altitude indiquent que l'espèce se trouve principalement en plaine, en dessous de 1 000 m d'altitude.

Ceratina haladai sp.n.

Figures 8, 21, 31, 41, 51, carte 9

Diagnosis – Petite espèce : aile antérieure longue d'environ 4,5 mm ; cuticule bleu sombre au lobe pronotal noir ; ponctuation peu dense sur la face et le thorax, dense sur les tergites ; carène hypostomienne typique du groupe de *C. moricei*. Femelle : clypeus entièrement noir ; carène hypostomienne légèrement élargie, débutant de manière abrupte par un coude près des mandibules, puis rectiligne (fig. 8). Mâle : clypeus avec une marque claire largement bordée de noir et très peu ponctuée ; au labre avec une petite marque claire centrale ; carène hypostomienne basse et droite ; mandibule avec une quatrième dent ventrale subapicale (fig. 21) ; pattes postérieures avec une pilosité ventrale éparsse mais longue sur les trochanters, le quart basal des fémurs et l'apex des tibias (fig. 31) ; tergite 7 avec la marge postérieure bilobée à l'apex et avec deux petites dents latérales (fig. 41), genitalia comme à la figure 51.

Description.

Mâle. *Tête.* Mandibules tridentées, avec une quatrième dent ventrale, subapicale et légèrement émoussée (fig. 21). Vertex arrondi. Carène hypostomienne basse et droite. Palpe maxillaire à 6 articles, parfois cinq uniquement à l'un des palpes. Clypeus presque entièrement imponctué à l'endroit de la marque claire, la ponctuation surtout présente le long des marges latéro-basales. Face avec une ponctuation éparsse, avec 6 rangées de gros points distants entre l'œil et la suture fronto-clypéale, quelques gros points distants le long de la suture fronto-clypéale, et à l'aire ocello-antennaire avec ou sans large bande imponctuée.

Mesoscutum à ponctuation très éparsse mais régulière, sans grandes aires imponctuées, avec, entre la ligne médiane et le notaulus, 2 à 4 rangées de points distants d'au moins une fois leur diamètre. Enclos propodéal avec les carènes latérales très saillantes.

Aile antérieure longue d'environ 4,5 mm. 6 hamuli. Hanche postérieure normale (fig. 31). Trochanter et base du fémur de la patte postérieure avec une pilosité éparsse et longue (fig. 31). Tibia postérieur avec, sur les trois quarts apicaux, une pilosité éparsse et de longueur moyenne, un peu plus courte que la plus grande largeur du tibia, et avec un plateau basitibial situé au tiers de la longueur de l'organe (fig. 31).

Métasome. Tergites avec une ponctuation fine et légèrement éparsse, aux points contigus à espacés par une fois leur diamètre. Tergite 6 avec une carène ressemblant à une bosse médiane subapicale recouverte d'une ponctuation dense et fine et d'une pilosité dense. Tergite 7 avec la marge postérieure bilobée à l'apex, les lobes plutôt pointus et séparés par un espace équivalant à un des deux lobes renversés, et avec deux petites dents latérales (fig. 41). Sternites avec une pilosité peu abondante. Marge postérieure du sternite 5 avec une petite échancrure triangulaire au milieu, aussi large que longue (fig. 41). Sternite 6 avec une concavité centrale petite mais profonde, délimitée antérieurement par une carène émoussée et surplombée postérieurement par les deux lobes de la marge postérieure du sternite (fig. 41). Marge postérieure du sternite 6 avec deux lobes très larges, arrondis à l'apex et avec, sur la marge interne, une gibbosité basale formant un

lobe dirigé vers l'apex des lobes (fig. 41). Genitalia comme à la figure 51.

Cuticule de couleur bleu métallique, sombre. Pattes et tegulae noirs. Marques claires : bombée et lisse sur les deux tiers basaux du clypeus ; au centre du labre ; sur les genoux.

Femelle. *Tête.* Carène hypostomienne légèrement élevée, débutant de manière abrupte par un coude près des mandibules, puis rectiligne (fig. 8). Autres caractères semblables à ceux du mâle.

Mésosome semblable à celui du mâle excepté pour la pilosité des pattes postérieures.

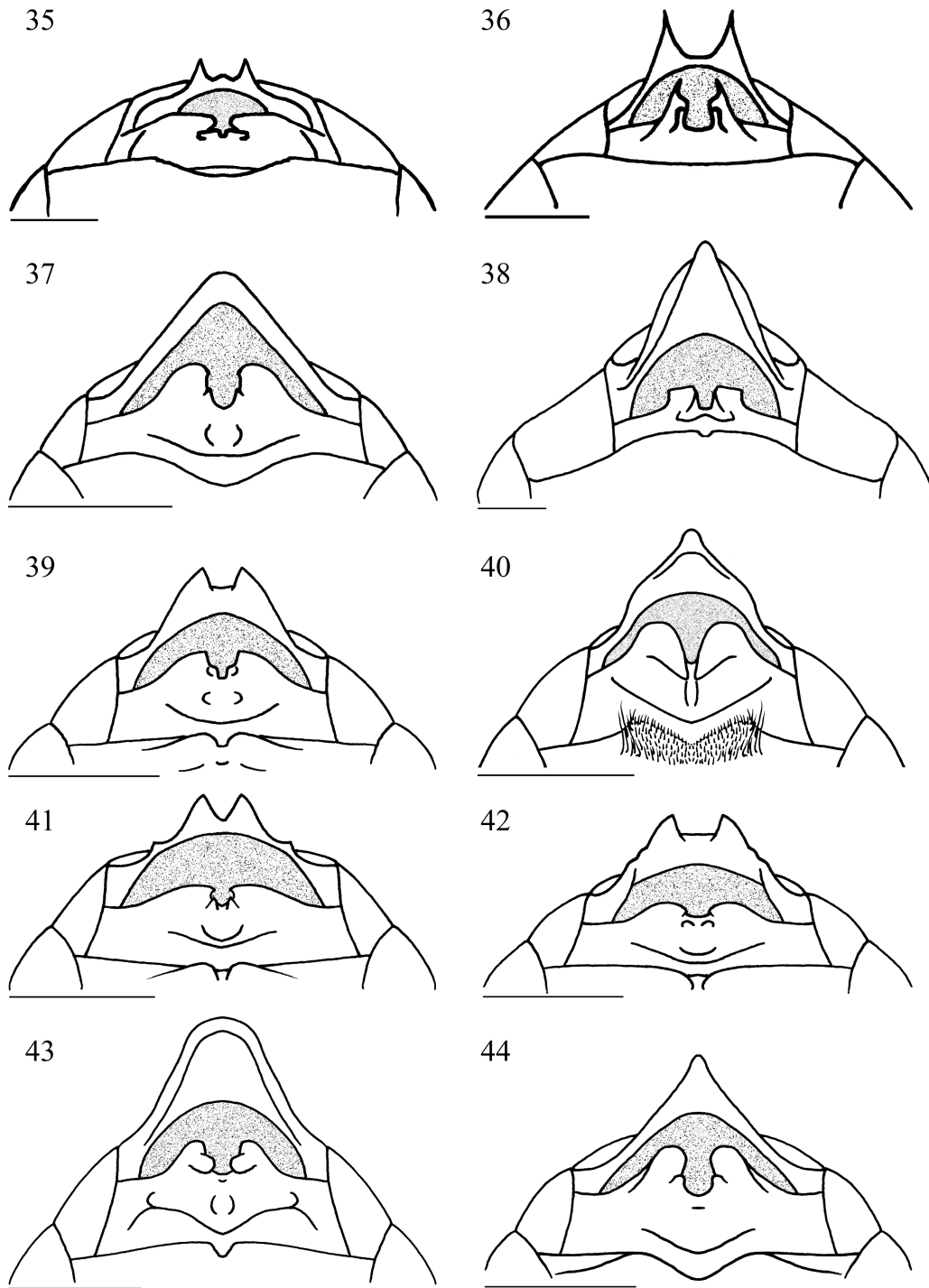
Métasome avec une ponctuation semblable à celle du mâle. Tergite 6 avec une carène interrompue au milieu, formant une partie sub-basale en forme de bosse couverte d'une ponctuation fine et dense, et une partie apicale très courte. Aires cirières de forme habituelle.

Cuticule de couleur semblable à celle du mâle. Marques claires présentes sur les genoux uniquement.

Remarques. *Ceratina haladai* sp.n. appartient à un groupe clairement monophylétique formé des espèces suivantes : *C. laevifrons* MORAWITZ, *C. moricei* FRIESE, *C. nigrolabiata* FRIESE et *C. schwarziana* TERZO. Ces espèces partagent les caractères suivants. Mâle et femelle : face à ponctuation éparsse, avec au moins une petite aire imponctuée sur la zone élevée de part et d'autre de l'ocelle central (fig. 12). Femelle : carène hypostomienne légèrement élargie, débutant de manière abrupte par un coude près des mandibules (fig. 8). Mâle : patte postérieure avec une pilosité ventrale courte et rare, un peu plus longue et abondante sur les trochanters et la base ventrale des fémurs (fig. 31-32) ; tergite 7 avec la marge postérieure peu élevée, bilobée à l'apex et bordée de deux petites dents latérales (fig. 41-42) ; genitalia fort semblables et d'habitus caractéristique, notamment en raison des gonostyles longs et fins (fig. 51-52).

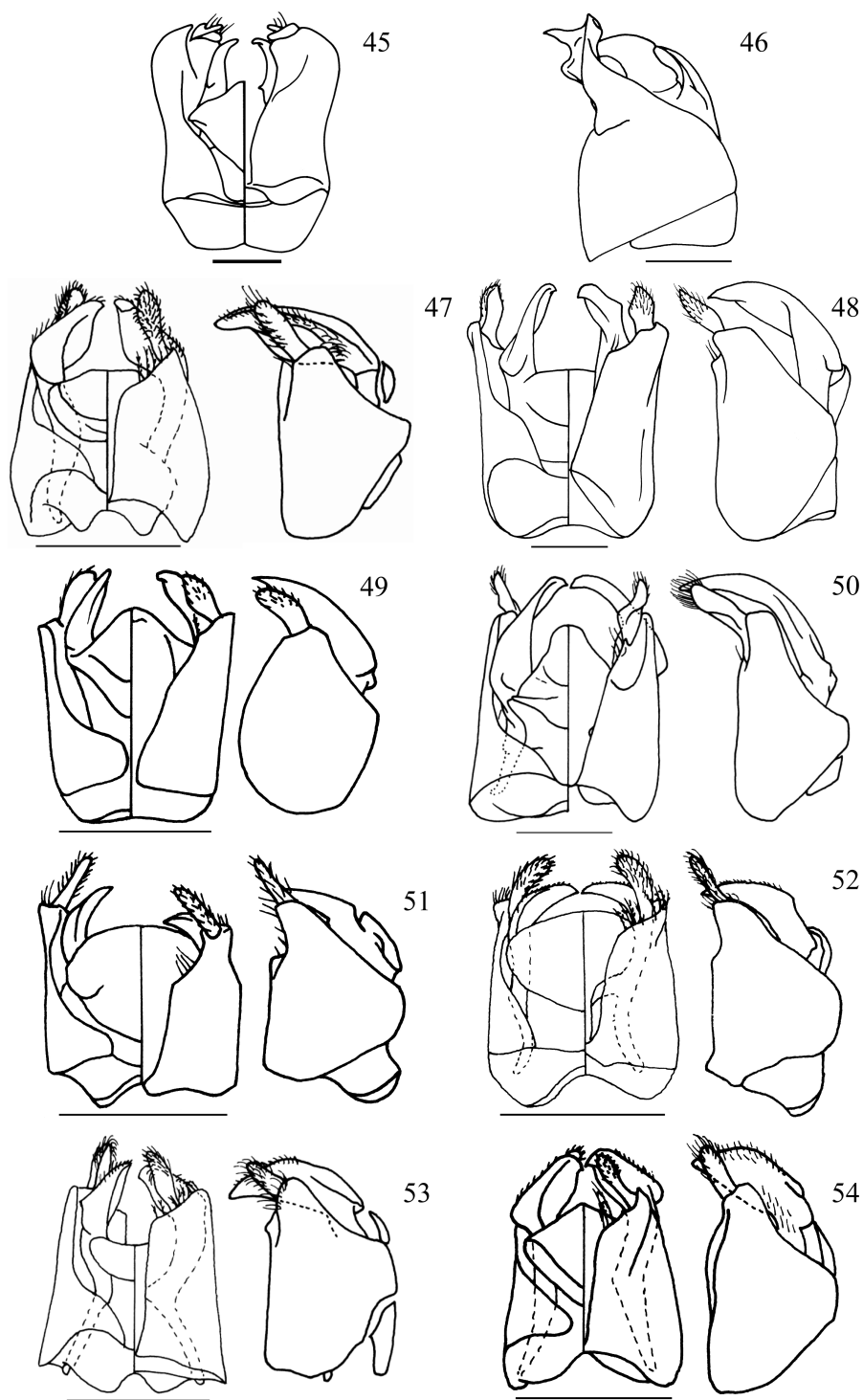
Parmi ces espèces, seules *C. laevifrons* et *C. haladai* sont présentes au Turkestan. *Ceratina haladai* se distingue aisément des autres espèces du groupe par la présence de 6 articles au palpe maxillaire au lieu de 5 chez les autres (bien que certains spécimens isolés présentent 5 articles mais uniquement à l'un des deux palpes). La ponctuation générale du corps est nettement plus dense chez *C. haladai* que chez *C. laevifrons* dont la ponctuation très éparsse est caractéristique. Le lobe pronotal est noir chez *C. haladai* et clair chez *C. laevifrons*. La taille de la marque clypéale claire du mâle est réduite chez *C. haladai* alors qu'elle couvre l'ensemble du clypeus chez *C. laevifrons*. Enfin, le clypeus des femelles est entièrement noir, sans tache claire, chez *C. haladai*, alors que cette tache est toujours bien visible chez *C. laevifrons*.

Matériel typique. Holotype (coll. M. Schwarz). Mâle ; OUBÉKISTAN, Aktas [?], 27.V.1994 leg. Marek Halada. Labels : « Uzbekistan or./Aktas



Figures 35-44

Apex de l'abdomen des mâles, en vue ventrale. **35**, *Ceratina (Ceratina) parvula*. **36**, *C. (Neoceratina) nigra*. **37**, *C. (Euceratina) acuta*. **38**, *C. (E.) chalcites*. **39**, *C. (E.) cyanea*. **40**, *C. (E.) ferghanica*. **41**, *C. (E.) haladai* sp.n. **42**, *C. (E.) laevifrons*. **43**, *C. (E.) tibialis*. **44**, *C. (E.) zwakhalsi*. Échelle : 35-36 = 0,25 mm ; 37-44 = 0,5 mm.

**Figures 45-54**

Genitalia des mâles, apex dirigé vers le haut. **45**, *Ceratina (Ceratina) parvula*, vue dorsale (moitié gauche) et vue ventrale (moitié droite), d'après DALY (1983). **46**, *C. (Neoceratina) nigra*, profil, d'après TERZO (1998). **47**, *C. (Euceratina) acuta*. **48**, *C. (E.) chalcites*. **49**, *C. (E.) cyanea*. **50**, *C. (E.) ferghanica*. **51**, *C. (E.) baladai* sp.n. **52**, *C. (E.) laevifrons*. **53**, *C. (E.) tibialis*. **54**, *C. (E.) zwakhalsi*. Échelles : 45 = 0,125 mm ; 46 = 0,2 mm ; 47-54 = 0,5 mm.

41,2 N 69,4 E/70 km NO Tachkent/leg. Ma. Halada 27.5.94 » ;
« *Ceratina haladai* Terzo/HOLOTYPES ♂ ».

Paratypes (coll. M. Schwarz). KIRGHIZISTAN, Afleatum [= Aflatan, 41° 38' N 71° 56' E], 1-3.VI.1995, 1 ♀ leg. J. Halada; Arslanbad [= Arslanbob, 41° 20' N 72° 56' E], 12-13.VI.1995, 1 ♂ leg. J. Halada; Bichkek [= Bishkek, 42° 54' N 74° 36' E], 3.V.1994, 1 ♂ 1 ♀ leg. J. Halada, 1 ♂ leg. M. Halada; Kizil-Kiya [= Kyzyl-Kyya, 40° 16' N 72° 08' E], 15.V.1994, 1 ♀ leg. J. Halada, 1 ♀ leg. K. Denes; 10 km S Sari-Tzelek [= Sarychelek Ozero, 41° 52' N 71° 56' E], 5.VI.1995, 1 ♂ leg. J. Halada, 1 ♂ 1 ♀ leg. M. Mucka; Sosnovka [42° 40' N 73° 50' E], 1000 m, 9-11.V.1994, 1 ♀ leg. P. Cechovsky; Terek-Sai [= Terek-Say, 41° 30' N 71° 11' E], 7.VI.1995, 1 ♂ 1 ♀ leg. J. Halada. KAZAKSTAN, Alma-Ata [= Almaty, 43° 15' N 76° 57' E], 25.VI.1992, 1 ♂ 2 ♀♀ leg. K. Denes; 10 km E Djambul [= Zhambyl, 42° 54' N 71° 22' E], 31.V.1994, 1 ♀ leg. M. Halada. OUBÉKISTAN, idem holotype, 1 ♂ 1 ♀ leg. M. Halada, 3 ♀♀ leg. J. Halada; Akcza (41° 10' N 70° 00' E) [?], 7.V.1994, 1 ♂ leg. M. Halada, 1 ♂ 1 ♀ leg. J. Halada; Samarkand [= Samarqand, 39° 40' N 66° 58' E], 19-21.V.1994, 1 ♂ leg. M. Halada. Paratypes (OLL). KIRGHIZISTAN, Frunze [= Bishkek, 42° 54' N 74° 36' E], 24-28.V.1980 2 ♂♂ leg. Z. Padr, 25.VIII.1980 1 ♂ leg. T. Soldan. TADJIKISTAN, Tavil-Dara [= Tovil'-Dora, 38° 43' N 70° 28' E], 9-11.V.1991 4 ♂♂ leg. Halada. OUBÉKISTAN, Taskent [= Toshkent, 41° 19' N 69° 15' E], 4.VII.1981, 1 ♂ leg. M. Kocourek.

Étymologie. L'espèce est dédiée à M. Marek Halada qui a collecté l'holotype.

Distribution (carte 9) – Espèce endémique du Turkestan. Absente du Turkménistan. Elle semble restreinte aux contreforts montagneux qui s'étendent de Dushanbe à Almaty (= Alma-Ata).

Ceratina laevifrons MORAWITZ 1895

Figures 12, 22, 32, 42, 52, carte 10

Ceratina laevifrons MORAWITZ, 1895 : 19 (♂, ♀). Lectotype : mâle; Kosch-Lagar; ZISP; révisé et désigné par TERZO, 1998a : 337.

Ceratina laevifrons; FRIESE, 1896 : 55 (♂, ♀); FRIESE, 1901 : 262 (♂, ♀).

Diagnosis – Petite espèce : aile antérieure longue de 4 à 4,5 mm ; cuticule bleue sombre ; lobe pronotal avec une petite tache claire apicale ; ponctuation générale très éparse, aux points larges et souvent distants d'une à deux fois leur diamètre ; carène hypostomienne typique du groupe de *C. moricei*. Femelle : clypeus avec une grande marque claire triangulaire ; carène hypostomienne légèrement élargie, débutant de manière abrupte par un coude près des mandibules, puis rectiligne (cf. fig. 8). Mâle : clypeus pratiquement imponctué et entièrement clair ; labre clair ; carène hypostomienne basse et droite ; mandibule avec une quatrième dent ventrale et subapicale fortement émoussée (fig. 22) ; patte postérieure avec une pilosité ventrale courte sauf sur le trochanter (fig. 32) ; tergite 7 avec la marge postérieure bilobée à l'apex et avec deux petites dents latérales (fig. 42) ; genitalia comme à la figure 52.

Remarque – Voir remarque sous *C. haladai* sp.n.

Distribution (carte 10) – Espèce abondante dans tous les pays du Turkestan à l'exception du Kirghizistan. Sa distribution s'étend jusqu'au nord de la mer Caspienne (Khar'kin [48° 44' N 51° 49' E], 1916, 2 ♀♀, ZISP) et même jusqu'à l'oblast russe de Chelyabinsk (Karakul'skoye [54° 04' N 62° 26' E], 16.V.1974 1 ♂, leg. M. Kraus, OLL). Au sud du Turkestan, elle est large-

ment distribuée en Iran vers l'ouest et atteint le Pakistan vers l'Est (Quetta [30° 12' N 67° 00' E], VII.1903 1 ♂, leg. C.G. Nurse, RNHL; *idem*, V.1902 2 ♂♂, 6 ♀♀, III.1903 1 ♀, VI.1903 1 ♂, VII.1903 7 ♂♂, VIII.1903 3 ♀♀, 2 ♂♂, leg. C.G. Nurse, BMNH).

Ceratina tibialis MORAWITZ 1895

Figures 9, 23, 33, 43, 53, carte 11

Ceratina tibialis MORAWITZ, 1895 : 19 (♀). Lectotype : femelle ; Kosch-Lagar ; ZISP ; révisé et désigné par TERZO, 1998a : 338.

Ceratina ahngerii KOKUJEV, 1905 : 126 (♀). Holotype : femelle ; Turkménistan : Kopet Dag ; ZISP ; mis en synonymie par POPOV, 1936 : 159 ; revu.

Ceratina tibialis; FRIESE, 1896 : 51 (♀); FRIESE, 1901 : 261 (♀).

? *Ceratina corinna* NURSE, 1904 : 576 (♀), locus typicus : « Quetta », BMNH, non revu.

Diagnosis – Espèce de taille moyenne : aile antérieure longue de 4,5 à 5,5 mm ; cuticule vert doré métallique brillante, avec le lobe pronotal, les tibias et les tarses clairs ; mésopleures avec une ponctuation éparse, les points jamais contigus ; enclos propodéal avec les carènes latérales lisses et brillantes. Femelle : clypeus avec une grande marque claire en forme de cloche. Mâle : mandibule avec une quatrième dent ventrale subapicale (fig. 23) ; face ventrale du thorax, de l'abdomen, et de la patte postérieure (fig. 33) avec une pilosité dense et longue ; tergite 7 avec la marge apicale élevée, en forme de lobe étroit et arrondi à l'apex (fig. 43) ; genitalia comme à la figure 53.

Redescription.

Mâle. Tête. Mandibule tridentée, droite, avec une petite dent ventrale et subapicale (fig. 23). Vertex anguleux à arrondi. Carène hypostomienne basse et courbe. Palpe maxillaire avec 6 articles. Clypeus très peu ponctué. Aires paraclypéale et supraclypéale densément ponctué, avec environ 6 rangées de points contigus entre l'œil et la suture subantennaire et 7 à 9 points le long de la suture fronto-clypéale. Aire paraocellaire avec des points parfois distants.

Mésosome. Mesoscutum avec une ponctuation éparse, avec 2 à 4 rangées de points distants entre le sillon médian et le notaulus. Enclos propodéal avec les carènes latérales saillantes et entièrement lisses. Mésopleure avec une ponctuation éparse, les points jamais contigus. Aile antérieure longue de 4,5 à 5,5 mm. 6 à 8 hamuli. Hanche postérieure avec une petite dent à l'apex de la marge interne (fig. 33). Patte postérieure avec une pilosité ventrale longue sur le fémur et le tibia (fig. 33).

Métasome. Tergite 5 avec des dents marginales à peine visibles. Tergites densément ponctué, aux points espacés par moins d'une fois leur diamètre, à l'exception d'une fine ligne transversale lisse sur les tergites 2 et 3. Tergite 6 avec une carène courbe et bien visible à partir du tiers antérieur de la longueur du tergite. Tergite 7 avec la marge postérieure en forme de lobe élevé, au sommet arrondi et parfois très légèrement échancré (fig. 43). Face ventrale du thorax et sternites avec une pilosité dense et longue. Sternite 2 plat. Sternites 3 et 4 avec deux zones transversales lisses situées à mi-longueur et au centre de chacune des moitiés latérales des sternites, et dont la marge postérieure forme une carène légèrement élevée. Sternite 5 avec une petite échan-

crure étroite et peu profonde (fig. 43). Sternite 6 avec une fosse médiane profonde non carénée antérieurement et dont la marge postérieure forme deux lobes élevés, étroits et séparés par une échancrure étroite, s'élargissant quelque peu apicalement (fig. 43). Genitalia comme à la figure 53.

Cuticule métallique, d'un vert doré brillant, y compris sur les sternites. Pattes, tegula et sternites plus ou moins bruns. Marques claires : clypeus entièrement jaune; labre avec une marque centrale en forme de carré; sur le lobe pronotal; tegula avec ou sans marque basale; tibias avec une ligne dorsale sur toute la longueur; tarses entièrement ou partiellement jaunâtres, le reste alors testacé.

Femelle. *Tête.* Mandibule tridentée, droite, sans autre dent. carène hypostomienne comme à la figure 9. Autres caractères identiques à ceux du mâle.

Mésosome. Tous les caractères identiques à ceux du mâle.

Métasome. Ponctuation et dents marginales identiques à celles du mâle, tergites 2 et 3 avec les zones lisses transversales à peine visibles. Tergite 6 avec une carène peu visible, à peine sinueuse et qui débute à mi-longueur du tergite. Aires cirières étroites.

Coloration de la cuticule et marques claires identiques à celles du mâle, à l'exception de labre qui est noir et du clypeus qui présente une grande marque claire en forme de triangle, parfois aussi en forme de cloche.

Distribution (carte 11) – Espèce à distribution turco-arménio-perse étendue depuis la Méditerranée jusqu'au Turkestan.

Ceratina zwakhalsi TERZO & RASMONT 1997

Figures 10, 24, 34, 44, 54, carte 12

Ceratina zwakhalsi TERZO & RASMONT, 1997: 225 (♂, ♀). Holotype : mâle, Turquie : province de Hakkari, Suvarihalil Geçidi [37° 30' N 43° 24' E], 2500 m., 27.VI.1985, leg. C.J. Zwakhals; RNHL.

Diagnosis – Petite espèce : aile antérieure longue d'environ 4,9 mm; cuticule bleu métallique, avec une marque claire sur le lobe pronotal et le clypeus; carène hypostomienne basse et droite sur la majeure partie de sa longueur (fig. 10). Mâle : labre avec une tache claire; mandibule avec une quatrième dent ventrale subapicale (fig. 24); patte postérieure avec une pilosité ventrale en forme de brosse dense et courte sur le fémur et longue sur le tibia (fig. 34); tergite 7 avec une élévation triangulaire pointue à l'apex, avec les côtés légèrement concaves (fig. 44); genitalia comme à la figure 54.

Distribution (carte 12) – Espèce à distribution turco-arménio-perse et qui s'étend du Taurus jusqu'au Kopet Dag et au Caucase.

DISCUSSION

Comme c'est le cas pour beaucoup de groupes animaux et végétaux (FET & ATAMURADOV 1994), le Turkestan apparaît comme une zone importante de diversité et

d'endémisme pour le genre *Ceratina*. Onze espèces y sont répertoriées et il constitue l'aire principale de distribution de quatre de celles-ci (tableau 1). Les deux premières espèces y sont même strictement endémiques. La distribution des deux autres s'étend aux zones adjacentes de l'Iran et de l'Afghanistan. Cette proportion d'espèces endémiques est aussi importante que celle du Maghreb et de l'Europe Occidentale, riches de 15 espèces dont six espèces endémiques (DALY 1983; TERZO & RASMONT 1993, 1997). Cet endémisme est toutefois moins marqué que celui de la région est-méditerranéenne, riche de 28 espèces dont 21 endémiques (TERZO 1998).

Quatre espèces n'atteignent que les frontières du Turkestan, par le sud-ouest, au pied nord du Kopet Dag (*C. parvula*, *C. cyanea*, *C. chalcites*), et/ou par le nord (*C. acuta*, *C. cyanea*) (cartes 2, 4-6). Les sept autres espèces sont présentes au centre du refuge turkestanais tel que définit par DE LATTIN (1967), c'est-à-dire là où s'imbriquent les frontières de l'Ouzbékistan, du Tadjikistan et du Kirghizstan : *C. dallatorreana*, *C. tibialis*, *C. zwakhalsi*. L'absence des quatre premières espèces au centre du refuge turkestanais (tel que définit par DE LATTIN 1967) et l'absence des sept autres espèces en haute montagne ainsi que dans la zone désertique et dans les steppes du Kazakhstan semble conforter la délimitation du Turkestan établie par DE LATTIN (1967). De même, la présence au pied nord du Kopet Dag de pratiquement toutes les espèces présentes au centre du refuge turkestanais montre clairement l'appartenance du flanc nord du Kopet Dag au Turkestan, comme suggéré par DE LATTIN (1967). *Ceratina haladai* et *C. acuta* sont les seules espèces du Turkestan absente du Kopet Dag.

Les cératines sont largement polylectiques (TERZO 2000). Il n'est donc pas raisonnable d'imaginer trouver une quelconque influence du type de ressources florales sur leur distribution. Toutefois, la totale absence de fleurs dans la zone désertique suffit à expliquer l'absence de pollinisateurs et donc de cératines. A l'inverse, les steppes du Kazakhstan, nettement plus riches en ressources florales que la zone désertique, pourraient abriter un nombre d'espèces et d'individus beaucoup plus important que ceux actuellement répertoriés (4 espèces : *C. acuta*, *C. cyanea*, *C. laevifrons*, *C. zwakhalsi*; 8 données). Les cératines ne sont en effet pas absentes des steppes. On peut en observer dans les steppes d'Anatolie (KOCOUREK 1998; TERZO 1998, 2000).

Les sites de nidifications potentiels sont nombreux au Turkestan. Cinq espèces du genre *Rubus*, plus leurs hybrides, y sont répertoriées (FEDOROV *et al.* 1941) : *R. saxatilis* L., *R. idaeus* L., *R. anatolicus* (FÖCKE) FÖCKE ex HAUSSKN., *R. caesi* L. et *R. turkestanicus* (REGEL) PAVL. Au Kopet Dag, *R. anatolicus* FÖCKE semble être

le plus commun et le meilleur candidat à la nidification en raison de sa grande ressemblance avec le groupe de *R. ulmifolius* SCHOTT dans lequel les cératines d'Afrique du Nord nichent de préférence (DALY 1983). On peut trouver *R. turkestanicus* (REGEL) PAVL. partout au Turkestan. Il est fort proche de *R. caesioides* L. Les fruits comestibles de *R. turkestanicus* et l'utilisation de ses jeunes feuilles comme substitut de thé en font une espèce anthropique, ce qui est très favorable aux cératines. En Anatolie (TERZO *et al.* 1999) et au Maroc (obs. pers.) par exemple, des haies de ronciers sont plantées pour protéger des lopins de terre contre le bétail. Quand le climat le permet, les ronces sont préférées aux autres espèces (les agaves par exemple) car elles fournissent des fruits en plus de fournir une barrière efficace. L'élagage occasionnel de ces haies offre d'innombrables turons de ronce qui sont autant de sites de nidification disponibles pour les cératines. Ces sites sont évidemment beaucoup plus rares dans les steppes du nord du Turkestan car la présence humaine y est moins forte et les forêts, matorrals, ravines et bords de rivières, biotopes habituels des ronciers, nettement moins abondants qu'aux pieds des montagnes. Cela pourrait suffire pour expliquer la rareté des cératines dans ce biotope à végétation basse.

Les six espèces les plus abondantes au Turkestan (*C. dallatorreana*, *C. ferghanica*, *C. haladai*, *C. laevifrons*, *C. nigra*, *C. tibialis*) ont une distribution qui correspond aux biotopes susceptibles de présenter des ronces. Le pied et les contreforts des montagnes Gissar, Zeravshan, Turkestan et Alai sont en effet couverts de forêts claires de *Juniperus species* (gr. *polycarpus*), biotope qui se distribue à la fois sur les montagnes de la Méditerranée orientale et sur les jeunes montagnes d'Asie Centrale (KEVER *et al.* 1998). La végétation au pied du Kopet Dag est définie par ZOHARY (1973) comme étant constituée de steppes boisées à *Juniperus* gr. *polycarpus* très clairsemés.

Enfin, notre expérience dans les steppes d'Anatolie montre que les cératines peuvent y être présentes même lorsque aucune ronce ni arbuste susceptibles de les abriter ne sont présents. Il se pose alors le problème des plantes susceptibles d'abriter leur nid. MALYSHEV (1913) indique que, en Ukraine, les tiges sèches de *Verbascum* sont utilisées. Or, plusieurs espèces de ce genre abondent dans certains types de steppes à *Astragalus* et *Acantholimon*.

Un vaste désert s'étend au nord des montagnes. Il couvre une large partie de l'Ouzbékistan et du Turkménistan (carte 13). Seul *C. nigra* y est présente autour des grandes localités (Mary, Tchardjoou, Boukhara, Samarkand). *Ceratina laevifrons* traverse ce désert le long de l'Amoudar'ya et du Syrdar'ya. Elle

semble ainsi être la seule espèce à profiter de la végétation ripicole des déserts centraux.

Les espèces méditerranéennes qui s'étendent au pied du Kopet Dag trouvent là un écosystème et un climat proche des milieux méditerranéens montagnards, recouverts de matorrals ou de forêts sèches.

Les deux espèces présentes au nord du Kazakhstan (*C. acuta*, *C. cyanea*) semblent se cantonner aux berges des rivières. Ce sont deux des cinq seules espèces ouest-paléarctiques (avec *C. cucurbitina*, *C. chalcites* et *C. chalybea*) dont la distribution s'étend au-delà de la latitude de 50°, c'est-à-dire bien au-delà de la région méditerranéenne. Elles montrent ainsi une grande tolérance climatique. C'est tout particulièrement le cas pour *C. cyanea* que l'on rencontre jusqu'au sud de la Norvège (STRAND 1898). *Ceratina acuta* est également l'espèce est-méditerranéenne qui présente la plus large distribution vers le nord (TERZO 2000). Il n'est donc pas étonnant de rencontrer ces deux espèces dans les plaines du Kazakhstan. À l'inverse, *C. cucurbitina* et *C. chalcites*, bien que très commune en Méditerranée occidentale, sont beaucoup plus rare en Méditerranée orientale. Leur expansion vers le nord y est également fort limitée, ce qui explique leur absence au nord du Kazakhstan.

Seuls trois sous-genres de cératines sont présents au Turkestan : *Euceratina*, *Ceratina s.s.* et *Neoceratina*. Le sous-genre *Ceratina s.s.* n'y est représenté que par une seule espèce : *C. parvula*, observée dans cette région pour la première fois par KOCOUREK (1998), et dont la présence est confirmée ici. Cette espèce n'est présente qu'en bordure de la région considérée, au pied du flanc nord du Kopet Dag où elle atteint l'extrême limite orientale de sa distribution. *Ceratina parvula* est une espèce dont la distribution connue épouse essentiellement les côtes de la Méditerranée (LE GOFF & TERZO 1999 ; TERZO & ORTIZ 2004) et les côtes atlantiques espagnole, portugaise et marocaine, ainsi que les îles Canaries (HOHMANN *et al.* 1993). Cette présence à près de deux milles kilomètres de la Méditerranée est remarquable.

Le sous-genre *Neoceratina* n'est représenté que par une seule espèce au Turkestan : *C. nigra*. Les deux autres espèces du même sous-genre décrites de la région, *C. bladili* KOCOUREK et *C. kocoureni* Schwarz, sont nouvellement établies ici comme synonymes de *C. nigra*. Contrairement à *C. parvula*, *C. nigra* est endémique du Turkestan et y est largement distribuée. Cette espèce présente une nette affinité morphologique avec *Ceratina* (*Neoceratina*) *schwarzi* KOCOUREK 1998 qui est une espèce d'Asie Mineure (TERZO 1998). L'Asie Mineure comporte également une deuxième espèce du sous-genre *Neoceratina* : *C. bispinosa* HANDLIRSCH 1889. Les autres espèces du sous-genre sont principalement distribuées

en région est-paléarctique (HIRASHIMA 1971), quelques-unes en région orientale (VECHT 1952) et une seule aux Seychelles (PAULY *et al.* 2001). L'espèce turkestanais du sous-genre *Neoceratina* est donc phylogénétiquement fort proche des espèces de la région ouest-paléarctique et cet ensemble d'espèces est probablement originaire de la région est-paléarctique, laquelle apparaît comme le centre de diversité de ce sous-genre.

Le sous-genre le mieux représenté au Turkestan est le sous-genre *Eucratina*, il comporte neuf espèces sur les onze répertoriées. Ce sous-genre n'existe, en dehors du Turkestan, qu'en région ouest-paléarctique. Cela démontre que, pour les *Ceratina*, le Turkestan a de très fortes affinités fauniques avec cette dernière région.

L'absence de certaines espèces du sous-genre *Eucratina* est toutefois remarquable. Ainsi, la présence de *Ceratina dentiventris* Gerstaecker 1869, citée du Turkestan par FRIESE (1901), n'est pas confirmée. Il s'agit probablement d'une confusion avec *C. dallatorreana* qui lui ressemble beaucoup. De même, *Ceratina dalyi* TERZO 1998 et *Ceratina sakagamii* TERZO 1998, présentes toutes deux dans le nord de l'Iran, n'ont pas été trouvées au Turkestan.

Pour le sous-genre *Ceratina sensu stricto*, l'absence de *C. cucurbitina* (Rossi 1792) est également remarquable. Cette espèce est la plus commune et la plus largement distribuée dans tout le bassin méditerranéen. Sa distribution s'étend jusqu'en Iran mais n'atteint pas le Turkestan. Cette absence est d'autant plus remarquable que la deuxième espèce ouest-paléarctique du sous-genre, *C. parvula*, est présente au Turkestan alors qu'il s'agit d'une espèce par ailleurs rare et très localisée dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

Aucune espèce du sous-genre *Pithitis* (Klug 1807) n'est présente au Turkestan. Ce sous-genre est pourtant largement représenté en Afrique et en Asie du Sud-Est. Certaines espèces s'étendent même jusqu'au Maghreb, en Égypte, en Péninsule arabique et en région océanique. Ainsi, par exemple, *Ceratina (Pithitis) smaragdula* Fabricius 1787, espèce très largement répandue dans toute l'Asie du Sud-Est et présente au Pakistan et au Cachemire, n'atteint pas le Turkestan.

Le sous-genre *Ceratinidia* Cockerell & Porter 1899 est également absent au Turkestan. Il est pourtant très abondant dans toute l'Asie et s'étend jusqu'en région est-paléarctique et en région océanique. Plusieurs espèces se rencontrent dans l'Himalaya. L'une d'elles, *C. flavopicta* Morawitz 1890, est même décrite du flanc sud du Tianshan : Kansu [39° 40' N 74° 45' E]. Une autre, *C. hieratica* Baker 2002, est décrite d'Afghanistan mais n'atteint pas non plus le Turkestan.

La plus grande partie des espèces du Turkestan appartient donc au sous-genre *Eucratina*. Il semble clair que ce sous-genre provient d'Asie Mineure. Cette région est en effet le centre de dispersion le plus important de ce sous-genre par ailleurs largement distribué en région ouest-paléarctique. Le Turkestan présente par conséquent une plus grande affinité faunique avec la région ouest-paléarctique qu'avec toute autre région. Les espèces présentes au Turkestan, quel que soit leur sous-genre, sont soit déjà présentes en région méditerranéenne, soit fortement apparentées à des espèces méditerranéennes.

Ces affinités fauniques confirment l'appartenance du Turkestan à la vaste région biogéographique de la Méditerranée. De telles affinités existent par ailleurs pour de très nombreux groupes animaux inféodés aux climats et à la végétation de type méditerranéen (FET & ATAMURADOV 1994), aussi divers que les hyménoptères parasites (MYARTSEVA 1994), les coléoptères (KRYZHANOVSKY & ATAMURADOV 1994), les orthoptères (TOKGAEV 1994), les araignées (MIKHAILOV & FET 1994).

Cette affinité faunique du Turkestan avec la région ouest-paléarctique existe également pour les animaux inféodés aux climats montagnards, comme les bourdons. Bien que ces derniers semblent montrer une grande affinité faunique avec les montagnes du Pamir (SKORIKOV 1928) et de l'Asie centrale (PANFILOV 1957), un grand nombre d'espèces sont largement répandues en région ouest-paléarctique, comme *B. terrestris* (L.), *B. lucorum* (L.), *B. argillaceus* (Scopoli), *B. laesus* Morawitz, *B. mocsaryi* Kriechbaumer, *B. melanurus* Lepeletier, *B. fragrans* (Pallas), et *B. serrisquama* Morawitz (PANFILOV 1957).

Pour conclure, toutes les espèces de cératines du Turkestan sont soit présentes dans la région ouest-paléarctique, soit de proches parentes d'espèces méditerranéennes. Aucune espèce ne présente d'affinités notables avec les taxons orientaux ou est-paléarctiques. Comme elles sont très largement polylectiques, les plantes butinées ne constituent probablement pas un facteur limitant de leur distribution. À l'inverse, leur nidification rubicole les cantonne à des biotopes riches en ronces (*Rubus species*) ou en plantes de substitution (*Verbascum species*). Ceci explique leur implantation plutôt synanthrope en montagne et le long des fleuves.

Remerciements – Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui leurs ont permis l'accès au matériel : Dr E. Diller (ZSM), Dr F. Koch (MNHU), Dr Y.A. Pesenko (ZISP), Dr M. Schwarz (Anselden), Dr C. van Achterberg (RNHL), Dr J. Weulersse (MNHNP), Mag. F. Gusenleitner (OLL) et M. T. Huddelston (BMNH).

RÉFÉRENCES

- BAKER D.B., 2002 – On the Identity of *Ceratina hieroglyphica* SMITH (Insecta : Hymenoptera : Apoidea : Anthophoridae). – *Reichenbachia* **34**/44 : 357-373.
- BARBIER Y. & RASMONT P., 2000 – *Carto Fauna-Flora 2.0 Guide d'utilisation*. Mons (Belgique) : Université de Mons-Hainaut, 59 p.
- BARBIER Y., RASMONT P., DUFRÈNE M. & SIBERT J.-M., 2000 – *Data Fauna-Flora 2.0 Guide d'utilisation*. Mons (Belgique) : Université de Mons-Hainaut, 106 p.
- BERG L.S., 1958, 1959 – *Die geographischen Zonen der Sowjetunion, Band I-II*. Leipzig : B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, 439 + 48 p. + 2 maps, 606 + 52 p. + 3 maps.
- CARRIÈRE J., 1995 – Généralités, comportement nidificateur et cycle biologique artificiel pour le genre *Ceratina* (LATREILLE, 1802) dans l'Hérault. Hymenoptera, Xylocopinae. – *Lambillionea*, **95**/2 : 244-254.
- CEBALLOS G., 1956 – *Catalogo de los Himenopteros de Espana*. Madrid : Trabajos del Instituto Espanol de Entomologia, 554 p.
- COMBA M., 1964 – Su alcuni generi de imenotteri melliferi dell'Italia centrale (Note faunistiche ed ecologiche) (Hymenoptera, Apoidea). – *Memorie della Societa entomologica italiana*, **43** : 21-57.
- COMBA L. & COMBA M., 1991 – Catalogo degli Apoidea Laziali (Hymenoptera, Aculeata). – *Fragmenta Entomologica*, **22**/supplemento : 1-169.
- DALLA TORRE C.G., 1896 – *Catalogus Hymenopterorum, hucusque descriptorum, systematicus et synonymicus. Apidae (Anthophila)*. – Lipsiae, Sumptibus Guilelmi Engelmann, **X** : 643 p.
- DALY H.V., 1983 – Taxonomy and ecology of Ceratinini of North Africa and the Iberian Peninsula (Hymenoptera : Apoidea). – *Systematic Entomology* **8** : 29-62.
- DE LATTIN G., 1967 – *Grundriss der Zoogeographie*. Stuttgart : Gustav Fischer, 602 p.
- DUSMET Y ALONSO J., 1923 – Los Apidos de España. VI. Géneros *Xylocopa* LATR. y *Ceratina* LATR. – *Memorias de la Real Sociedad Espanola de Historia Natural*, **11** : 269-304.
- ESPESO M.A. & GAYUBO S.F., 1988 – Apidofauna de la Provincia de Segovia (Hymenoptera : Apoidea). – *Acta Salamanticensia*, Ciencias, **66** : 1-81.
- FEDOROV A.A., KOMAROV V.L., KOSTINA K.F., KOVALEV N.V., KRISHTOFOVICH A.N., LINCHEVSKII I.A., POYARKOVA A.I. & YUZEPCHEV S.V., 1941 – *Flora of the U.S.S.R., X. Rosaceae-Rosoidae, Prunoideae*. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, Leningrad. – Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1971.
- FET V. & ATAMURADOV K.I., 1994 – *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*. Dordrecht : Kluwer, 653 p.
- FRIESE H., 1896 – Monographie der Bienengattung *Ceratina* (Latr.) (Palearktische Formen). – *Természettudományi Füzetek*, **19** : 34-65.
- FRIESE H., 1901 – *Die Bienen Europas (Apidae europaeae)*, VI. Solitäre Apiden. Innsbruck : C. Lampe, 284 p.
- GRANDI G., 1957 – Contributi alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati. XXVII. – *Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università degli Studi di Bologna*, **22** : 307-398.
- HIRASHIMA Y., 1969 – Synopsis of the genus *Pithitis* KLUG (Hymenoptera : Anthophoridae). – *Pacific Insects*, **11**/3-4 : 649-669.
- HIRASHIMA Y., 1971 – Subgeneric classification of the genus *Ceratina* LATREILLE of Asia and West Pacific, with comments on the remaining subgenera of the world (Hymenoptera, Apoidea). – *Journal of the Faculty of Agriculture*, Tottori University, **16**/4 : 349-375.
- HOHMANN H., LA ROCHE F., ORTEGA G. & BARQUÍN J., 1993 – Bienen, Wespen und Ameisen der Kanarischen Inseln (Insecta : Hymenoptera : Aculeata). – *Veröffentlichungen aus dem Übersee-Museum Bremen*, **12**/1-2 : 14-712.
- HOUSTON T.F., 1976 – New Australian allodapine bees (subgenus *Exoneurella* MICHENER) and their immatures (Hymenoptera : Anthophoridae). – *Transactions of the Royal Society of South Australia*, **100** : 15-28.
- International Trust for Zoological Nomenclature, 1985 – *Code International de Nomenclature Zoologique, International Code of Zoological Nomenclature, 3rd edition*. — Ride W.D.L., Sabrosky C.W., Bernardi G. & Melville R.V. (eds), Huddersfield (England) : H. Charlesworth & Co Ltd, 338 p.
- KOCOUREK M., 1998 – Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Ceratina* in der Westpaläarktis und dem turkestanischen Becken (Hymenoptera, Apidae). – *Entomofauna* (Ansfielden), **19**/34 : 533-548.
- KRYZHANOVSKY O.L. & ATAMURADOV K.I., 1994 – Zoogeography of Coleoptera in Turkmenistan. – In : FET V. & ATAMURADOV K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*, p. 403-418. Dordrecht : Kluwer.
- LE GOFF G. & TERZO M., 1999 – Nouvelles observations sur *Ceratina parvula* SMITH en France et en péninsule Ibérique (Hymenoptera, Xylocopinae). – *Bulletin de la Société entomologique de France*, **104**/1 : 53-58.
- MALYSHEV S., 1913 – Life and Instincts of some *Ceratina*-bees (Hymenoptera, Apoidea). A comparative and experimental study. — *Trudy Vsesojuznogo Entomologicheskogo Obshchestva*, Akademia nauk SSSR, **XL**/8 : 58 p.
- MICHENER C.D., 2000 – *The Bees of the World*. Baltimore : The John Hopkins University Press, 913 p.
- MIKHAILOV K.G. & FET V., 1994 – Fauna and Zoogeography of Spiders (Aranei) of Turkmenistan. – In : FET V. & ATAMURADOV K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*, p. 499-524. Dordrecht : Kluwer.
- MORAWITZ F., 1874 – Die Bienen Daghestans. – *Horae Societatis Entomologicae Rossicae*, **10** : 129-189.
- MYARTSEVA S.N., 1994 – Encyrtid Wasps of Turkmenistan (Hymenoptera, Encyrtidae). – In : FET V. & ATAMURADOV K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*, p. 467-479. Dordrecht : Kluwer.
- PAULY A., BROOKS R.W., NILSSON L.A., PESENKO Y.A., EARDLEY C.D., TERZO M., GRISWOLD T., SCHWARZ M., PATINY S., MUNZINGER J. & BARBIER Y., 2001 – Hymenoptera Apoidea de Madagascar et des îles voisines. — *Annales du Musée royal de l'Afrique centrale*, Tervuren (Belgique), **286** : 1-390 + 16 pls.
- KEVER V., PERELADOVA O., WILLIAMS M. & JUNGUS H. (eds), 1998. — *Biodiversity conservation in Central Asia : An Analysis of Biodiversity and Current Threats and Initial Investment Portfolio*. — Moscou : WWF, 112 p.
- PEREZ-INIGO MORA C., 1982. — Los Apidos de la Sierra Guadarrama. I. Fams. Melitidae y Anthophoridae (Hymenoptera, Apoidea). – *Graellsia*, **38** : 43-65.
- POPOV V.V., 1967 – Bees (Hymenoptera : Apoidea) of Central Asia and their distribution on flowering plants. – *Trudy Zoologicheskogo Instituta*, Akademiya Nauk SSSR, Leningrad, **38** : 11-329.
- SKORIKOV A., 1928 – Die Hummelfauna Turkestans und ihre Beziehungen zur zentralasiatischen Fauna (Hymenoptera, Bombidae). – *Abhandlungen der Pamir-Expedition*, VIII, 175-247.
- STRAND E., 1898 – Enumeratio hymenopterum norvegicum. – *Journal of the entomological Society of Stockholm*, **4** : 71-85.
- TERZO M., 1992 – *Les cératines d'Europe Occidentale (Hymenoptera : Anthophoridae : Ceratina LATREILLE) Systématique, biogéographie, écologie et zootechnie*. – Mémoire de fin d'étude, Université de Mons-Hainaut, Mons, Belgique, 98 + XI p.
- TERZO M., 1997 – Une nouvelle espèce du genre *Ceratina* en Crète (Hymenoptera : Anthophoridae, Xylocopinae). – *Entomologische Berichten*, Amsterdam, **57**/6 : 97-100.
- TERZO M., 1998 – Annotated list of the species of the genus *Ceratina* (LATREILLE) occurring in the Near East, with descriptions of new species (Hymenoptera : Apoidea : Xylocopinae). – *Linzer biologische Beiträge*, **30**/2 : 719-743.
- TERZO M., 1999 – Révision du genre *Exoneurellia* COCKERELL, 1911 (Hymenoptera Apoidea Xylocopinae Allodapini). – *Belgian Journal of Entomology*, **1** : 137-152.
- TERZO M., 2000 – *Classification phylogénétique des cératines du monde et monographie des espèces de la région ouest-paléarctique et de l'Asie Centrale (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae : Ceratina LATREILLE)* – Thèse de Doctorat, Université de Mons-Hainaut, Mons, Belgique, 263 + XXIII p.
- TERZO M., KAFTANOGLU O. & RASMONT P., 1999 – Biogéographie du genre *Ceratina* LATREILLE dans la Çukurova et ses environs immédiats (Turquie) (Hymenoptera : Apoidea). – *Annales de la Société entomologique de France*, **35** (suppl.) : 328-332.

- TERZO M. & ORTIZ-SANCHEZ J., 2004. – Nuevos datos para las especies de Ceratinini de España y Portugal, con una clave para su identificación (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae). – *Graellsia*, **60**/1 : 16.
- TERZO M. & RASMONT P., 1993 – Les cératines de France (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae : *Ceratina* Latreille) – In : LHONORE J., MAURIN H., GUILBOT R. & KEITH P. (eds.), *Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français*, p. 172-176. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Collection patrimoines Naturels (13).
- TERZO M. & RASMONT P., 1997 – *Ceratina zwakhalsi* et *C. verhoeffi*, deux nouvelles espèces de la région ouest-paléarctique (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae). – *Tijdschrift voor Entomologie*, **140** : 221-236.
- TOKGAEV T., 1994 – Fauna, Zoogeography and Ecology of Orthoptera in Turkmenistan. – In : FET V. & ATAMURADOV K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*, p. 451-466. Dordrecht : Kluwer.
- VECHT J. VAN DER, 1952 – A preliminary revision of the oriental species of the genus *Ceratina* (Hymenoptera, Apidae) – *Zoologische Verhandelingen*, Leiden, **16** : 1-85.
- VILLERS DE C.J., 1789 – *Caroli Linnaei Entomologica, Faunae Suecicae descriptionibus aucta; DD. Scopoli, Geoffroy, de Geer, Fabricii, Schrank & c. speciebus vel in Systemate non enumeratis, vel nuperrime detectis, vel speciebus Galliae Australis locupletata, generum specierumque rariorum iconibus ornata...* 3. Lugduni : Sumptibus Piestre et Delamollière, I + p. 1-657 + pl. 7-10.
- ZOHARY M., 1973 – *Geobotanical Foundations of the Middle East. Vol. 1 & 2*. Stuttgart : Gustav Fischer, 1-340 p. + 341-739 p.