

**AFFINITES ECOLOGIQUES DE DEUX ESPECES JUMELLES SYNTOPIQUES : LES CRIOCERES DES  
CEREALES, *OULEMA MELANOPUS* ET *OULEMA DUFTSCHMIDI* (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)**

J. LEROY & J.-D. CHAPELIN-VISCARDI

Laboratoire d'Eco-Entomologie- 5, rue Antoine Mariotte - 45000 Orléans

## **RÉSUMÉ**

*Oulema melanopus* et *Oulema duftschmidi* (Coleoptera : Chrysomelidae) se développent sur diverses Graminées cultivées et/ou spontanées. Elles sont considérées comme des espèces, potentiellement nuisibles aux cultures céréalières en France et voient leur densité augmenter depuis quelques années dans certaines régions. Ces deux Criocères des céréales se révèlent être sympatriques mais également syntopiques en France continentale. Elles sont en effet détectées très fréquemment ensemble dans les mêmes habitats. Ces espèces sont considérées comme des espèces jumelles tant elles sont proches d'un point de vue morphologique, ce qui les rend difficiles à identifier et limite leur étude. La méthode de séparation des espèces par l'outil moléculaire a permis récemment de confirmer la séparation génétique des deux espèces. L'étude de plusieurs facteurs environnementaux en régions Centre – Val de Loire et Ile-de-France a permis de mettre en évidence que le paysage joue un rôle particulièrement important dans la distribution des Criocères.

**Mots clés :** criocères, Cultures céréalières, milieux fermés boisés, paysage d'openfield, ravageurs des cultures.

## **Introduction**

*Oulema melanopus* (L.) et *Oulema duftschmidi* (Redtenbacher) sont des Coléoptères de la famille des Chrysomelidae. Elles sont considérées comme des espèces, potentiellement nuisibles aux cultures céréalières en France et voient leur densité augmenter depuis quelques années dans certaines régions. Ces deux Criocères se révèlent être sympatriques mais également syntopiques en France continentale (Leroy & Chapelin-Viscardi, 2018). Ces espèces sont considérées comme des espèces jumelles tant elles sont proches d'un point de vue morphologique, ce qui les rend difficiles à identifier et limite leur étude. La méthode de séparation des espèces par l'outil moléculaire a permis récemment de confirmer la séparation génétique des deux espèces (Leroy *et al.*, soumis). Devant tant de caractères communs et afin de mieux comprendre les liens qui existent entre ces deux espèces, il est nécessaire d'approfondir nos connaissances et de mieux cerner les facteurs environnementaux qui peuvent expliquer la distribution des Criocères.

## **Matériel et méthodes**

**Collecte des données.** N'ont été sélectionnées pour nos analyses que des localités des régions Centre – Val de Loire et Ile-de-France (dans un souci de cohérence climatique), présentant des contextes

paysagers différents et pour lesquelles plus de 10 mâles ont été collectés à un endroit donné et au cours d'une même période (entre début janvier et le 15 août de la même année).

Les individus ont été collectés lors de différentes campagnes d'études menées par le Laboratoire d'Éco-Entomologie ou lors de prospections entomologiques ciblées sur ces deux espèces (Leroy & Chapelin-Viscardi, 2018). Des collègues entomologistes, conseillers agricoles ou expérimentateurs ont également été sollicités afin d'obtenir des spécimens provenant de milieux écologiques variés. Les spécimens ont été collectés grâce à plusieurs méthodes : 1) des prospections passives (utilisation de pièges d'interception : tente Malaise et piège cornet), 2) des prospections actives (collectes à vue ou par fauchage).

**Analyse du matériel.** L'ensemble du matériel collecté ou reçu a été étudié, et seuls les mâles du complexe *O. melanopus* / *duftschmidi* ont été pris en compte dans le cadre de cette étude (Figure 1a). Ces derniers ont été identifiés grâce à l'extraction et la dissection des genitalia (Figure 1b). L'examen du flagelle s'avère le plus pertinent pour séparer de manière certaine les deux espèces du complexe. Les femelles n'ont pas été prises en compte dans le cadre de cette étude car leur identification morphologique est peu abordable en l'état actuel des connaissances (Leroy & Chapelin-Viscardi, 2018).



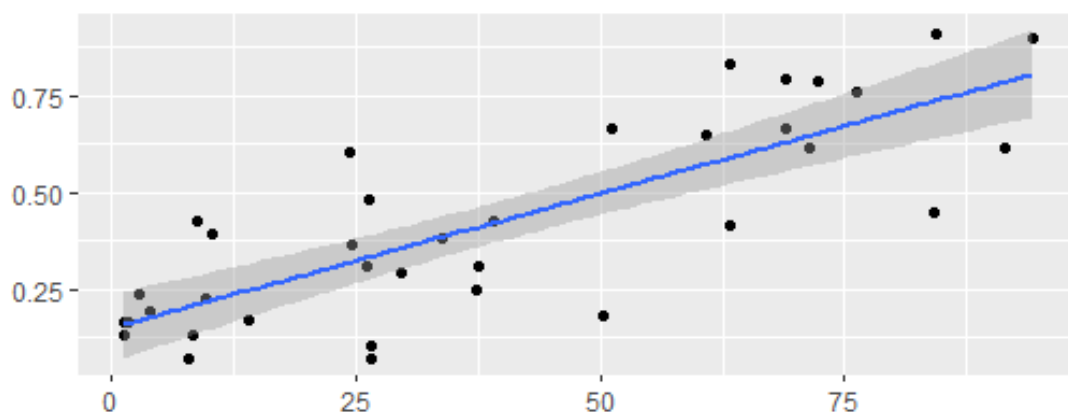
**Figure 1a.** – Habitus de *Oulema melanopus*, taille : 5 mm (cliché J.-D. Chapelin-Viscardi). **Figure 1b.** – Vue latérale des genitalia mâles (flagelle sorti). Droite : *O. duftschmidt*. Gauche : *O. melanopus*, d'après Bukejs & Ferenca (2010).

**Analyse des données.** Aux vues des différentes études qui ont été menées sur la biologie et l'écologie des Criocères et des observations que nous avons pu faire, il ressort que plusieurs facteurs semblent jouer un rôle important dans le développement de ces insectes et pourraient expliquer la distribution des deux espèces :

- les températures moyennes hivernales « TH » (moyenne des températures moyennes de janvier à mars) et printanières « TP » (moyenne des températures moyennes d'avril à juin) en degré Celsius (°C).

- la moyenne du cumul mensuel des précipitations hivernales « MOY\_PH » (de janvier à mars) et printanières « MOY\_PP » (d'avril à juin) en millimètres (mm).
- le pourcentage de recouvrement en éléments boisés calculé dans un rayon de 500 m « REB\_500 » autour des sites de collecte en hectares (ha).
- le pourcentage de recouvrement en bâti calculé dans un rayon de 500 m « RB\_500 » autour des sites de collecte.

Les pourcentages de recouvrement et la carte montrant la localisation des situations sélectionnées dans les régions Centre – Val de Loire et Ile-de-France, ont été obtenus via le logiciel de SIG, QGIS version 2.18.12 (QGIS D.T, 2016). Plusieurs fonds cartographiques de l'IGN ont été utilisés :



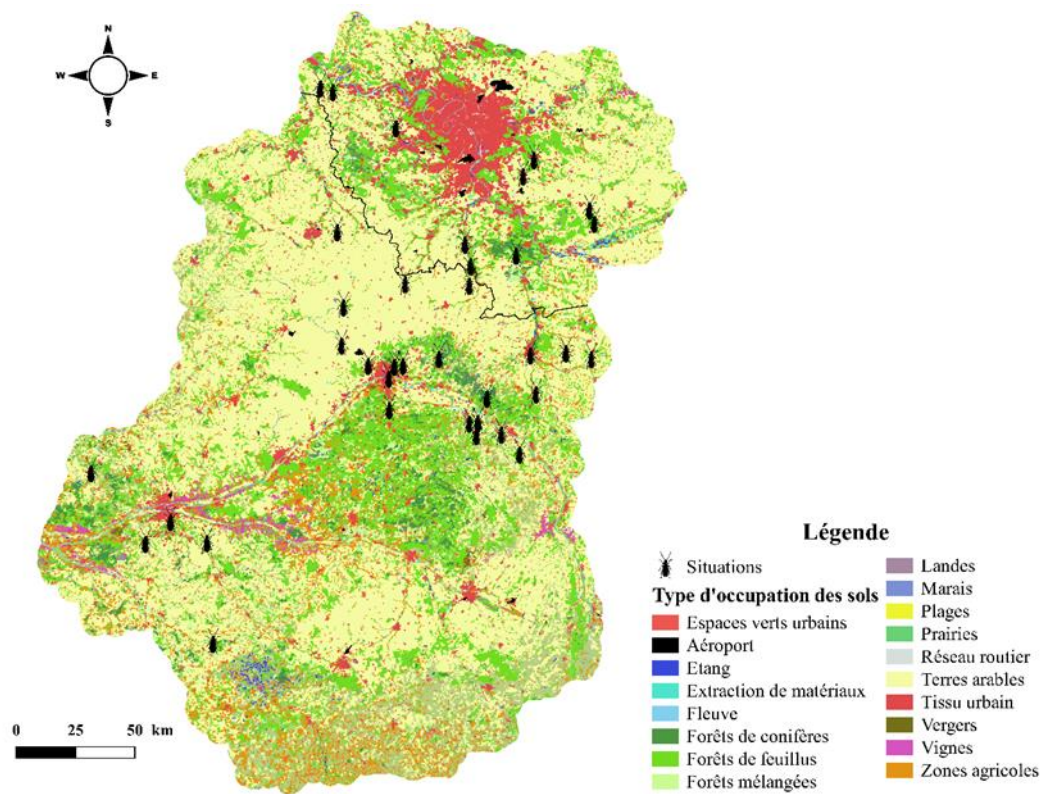
La BD TOPO® zone de végétation ; bâti remarquable ; bâti indifférencié et bâti industriel (IGN, 2017 a), la BD ORTHO® (IGN, 2017 b) et la couche géographique CORINE Land Cover France métropolitaine 2012 (UE-SOeS, 2012).

Afin d'étudier le lien pouvant exister entre les facteurs environnementaux choisis et les proportions d'*O. melanopus* ou *O. duftschmidi*, une régression linéaire multiple a été réalisée. Les tests statistiques ont été menés via l'utilisation du logiciel RStudio (R Core Team, 2016). Le seuil de significativité est fixé à  $\alpha = 0,05$  (soit un intervalle de confiance de 95 %).

## Résultats

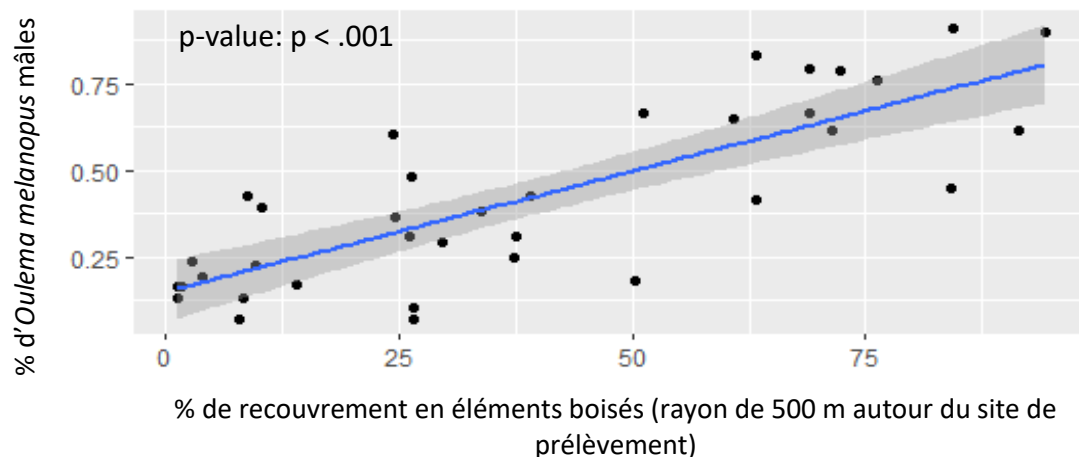
Au total, 36 localités situées en régions Centre – Val de Loire et Ile-de-France, où plus de 10 mâles ont été collectés au même endroit et au cours d'une même année (soit 1 976 *O. duftschmidi* et 858 *O. melanopus* mâles au total) ont été sélectionnées être analysés. Afin de visualiser la répartition des différentes situations sélectionnées et d'en apprécier la diversité paysagère, une carte de distribution a été réalisée (Figure 2).

**Figure 2.** Localisation des 36 situations sélectionnées, en régions Centre – Val de Loire et Ile-de-France. La limite entre les deux régions est matérialisée par la ligne noire. Conception J. Leroy (Logiciel QGIS version 2.18.12 (QGIS D.T, 2016) ; couche géographique CORINE Land Cover France métropolitaine 2012 (UE-SOeS, 2012)).



L'analyse statistique montrent que seulement un facteur ressort comme étant significatif : le pourcentage de recouvrement en éléments boisés sur 500 m et ce, de façon hautement significative ( $p < .001$ ). Par ailleurs, le coefficient étant positif ( $\beta = 0.0067$ ), cela signifie que toutes choses égales par ailleurs, l'augmentation du pourcentage de recouvrement en éléments boisés aura tendance à augmenter la proportion d'*O. melanopus* et donc à l'inverse, diminuer celle d'*O. duftschmidi* (Figure 3).

**Figure 3.** Pourcentage d'*Oulema melanopus* mâles en fonction du pourcentage de recouvrement en éléments boisés, sur 36 sites en région Centre Val-de-Loire et Ile-de-France



Aucune corrélation significative n'a été observée entre le pourcentage d'*O. melanopus*/*O. duftschmidi* et les températures moyennes ou le cumul des précipitations entre janvier et juin, ou encore, le pourcentage de recouvrement en bâti.

## Discussion

Au cours de cette étude un nombre important de spécimens d'*O. melanopus* et *O. duftschmidi* provenant de situations présentant des contextes paysagers variés a été étudié. Aux termes de nos analyses statistiques, il ressort clairement qu'*O. melanopus* est dominant dans les milieux fermés boisés, tandis qu'*O. duftschmidi* domine dans les paysages agricoles semi-ouverts ou d'openfield. Ces résultats permettent de vérifier et de généraliser les premières observations faites par Chapelin-Viscardi & Maillet-Mezeray (2015). Ces derniers avaient pu mettre en évidence qu'*O. duftschmidi* était l'espèce la plus abondante parmi les *Oulema* du complexe, dans les milieux agricoles de Beauce (Loiret), du Gâtinais (Essonnes) et du Santerre (Somme). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces observations. Tout d'abord, les deux espèces pourraient présenter des affinités alimentaires différentes. En effet, *O. duftschmidi* pourrait se rencontrer préférentiellement sur les graminées cultivées et *O. melanopus* sur les graminées spontanées situées en bordure de parcelle aux abords d'éléments boisés ou au sein de ces derniers (clairières forestières, bord d'allées...). Un effet des cultures est également à envisager. Le fait qu'*O. duftschmidi* domine dans les milieux agricoles semi-ouverts ou d'openfield, pourrait indiquer que ce dernier semble moins impacté ou du moins mieux adapté qu'*O. melanopus* au milieu agricole, notamment aux pratiques telles que le déchaumage et le labour d'automne (pour les adultes) ou encore les traitements insecticides à large spectre (particulièrement à l'état larvaire) (Balachowsky, 1963 ; Chapelin-Viscardi & Maillet-Mezeray, 2015). Il n'est d'ailleurs pas à exclure que ces deux espèces ne présentent pas les mêmes profils de réponse aux traitements insecticides.

## Conclusion

Cette étude sur deux espèces jumelles sympatriques et syntopiques a permis de mettre en évidence des affinités écologiques propres. L'étude écologique révèle notamment que *O. melanopus* est plus abondante que sa jumelle dans les milieux boisés fermés et que *O. duftschmidi* est à contrario plus abondante dans les milieux semi-ouverts à ouverts d'openfield. La réalisation de nouvelles études bio-écologiques dans d'autres régions en France pourra à l'avenir, permettre de mieux cerner les raisons

pour lesquelles les deux espèces jumelles ne répondent pas de la même façon selon le paysage dans lequel elles évoluent. Une étude des plantes-hôtes nécessaires au développement des larves sera également entreprise à terme, afin de tenter d'établir s'il existe des différences notables de régime alimentaire entre les espèces et apporter ainsi des éléments de compréhension quant à leur capacité respective à se développer aux dépens des cultures de céréales.

## Bibliographie

Balachowsky A.S., 1963 - Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Coléoptères Second volume. Masson et Cie, Paris, 564-1391.

Bukejs A., Ferenca R., 2010 - The first record of *Oulema duftschmidi* (Redtenbacher, 1874) (Coleoptera: Chrysomelidae) in the Lithuanian fauna. *Acta Zoologica Lituanica*, 20, 229–231.

Chapelin-Viscardi J.-D. & Maillet-Mezeray J., 2015 - Données bio-écologiques sur deux espèces jumelles sympatriques en milieux agricoles : *Oulema melanopus* (L.) et *O. duftschmidi* (Redtenbacher) (Coleoptera, Chrysomelidae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 84, 1-2, 19–30.

IGN (2017 a) - BD TOPO®, Edition octobre 2017, Version 2.2 (Ed. 17.2) (flux WMS)

IGN (2017 b) - BD ORTHO®, WM DO13, Version 2.0 (flux WMS)

Leroy J., Chapelin-Viscardi J.-D., 2018 - Sympatrie et syntopie de deux espèces jumelles : *Oulema melanopus* (L., 1758) et *Oulema duftschmidi* (Redtenbacher, 1874) (Coleoptera Chrysomelidae). *L'Entomologiste*, 74, 3, 163-169.

Leroy J., Chapelin-Viscardi J.-D., Genson G., Haran J., Pierre E. and Streito J.-C. (soumis) - Distinction by barcoding of Cereal leaf beetles including *Oulema melanopus* and *Oulema duftschmidi* (Coleoptera: Chrysomelidae), two syntopical sibling species. *European Journal of Entomology*.

QGIS Development Team, 2016 - QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project, <http://qgis.osgeo.org>, (18/01/2018).

R Core Team, 2016 - RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA, <http://www.rstudio.com/>, (18/01/2018).

Union Européenne – SOeS, 2012 - CORINE Land Cover, <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/clc/fichiers/>, (25/04/2018).