

Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 142 (2021)
Heft: 4

Artikel: Abeilles de ville, abeilles de campagne : quel impact sur le microbiote?
Autor: Küng, Vanessa
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1068319>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

C'est un article inhabituel que nous vous proposons ici. Il est tiré du travail de maturité de Vanessa Küng, une lycéenne de Münchenstein (BL), qui s'est intéressée à un domaine encore mal connu, le microbiote de l'abeille mellifère. Le travail de Vanessa est particulièrement impressionnant car il réunit des qualités rares à ce niveau de formation. A savoir, la maîtrise d'une problématique écologique, l'utilisation d'outils de biologie moléculaire, la réalisation d'une étude avec un protocole bien construit et des tests statistiques à l'appui de ses hypothèses, une enquête de terrain auprès d'apiculteurs, des prélèvements d'échantillons d'abeilles dans les ruches et une collaboration avec divers instituts dont l'université de Lausanne. Tout cela a été réalisé en quelques mois, en pleine pandémie de Covid 19. Bien entourée par ses professeurs de gymnase, Vanessa a rédigé son mémoire d'une centaine de pages en anglais. A l'incitation de son professeur de français, elle nous en livre ici une version résumée dans la langue de Molière. Vanessa a présenté son travail au programme « La science appelle les jeunes ». Nous lui souhaitons plein succès dans cette aventure et le meilleur pour la suite de ses études.

Francis Saucy, rédacteur

Abeilles de ville, abeilles de campagne : quel impact sur le microbiote ?

Vanessa Küng, Münchenstein



Dans cette contribution, je présenterai, de manière succincte, une évaluation des effets environnementaux possibles sur la présence de *Lactobacillus kunkeei* dans les colonies d'abeilles urbaines et rurales.

La recherche présente est le fruit de mon travail de maturité primé au gymnase de Münchenstein (Bâle-Campagne). Je remercie en passant l'Université de Lausanne, qui m'a mis à disposition ses laboratoires, indispensables pour mesurer la quantité de bactéries dans le miel.

Le microbiote intestinal de l'abeille mellifère (*Apis mellifera*) participe aux fonctions immunitaires de l'hôte, fonction d'autant plus vitale qu'en Suisse, le nombre de pertes de colonies d'abeilles augmente (Charrière et al. 2018). Une bactérie probiotique qui se trouve

dans le microbiote intestinal des abeilles est *Lactobacillus kunkeei*. Cette bactérie se trouve dans jabot et stimule l'immunité de l'hôte. Elle aide aussi les larves à surmonter les infections bactériennes.

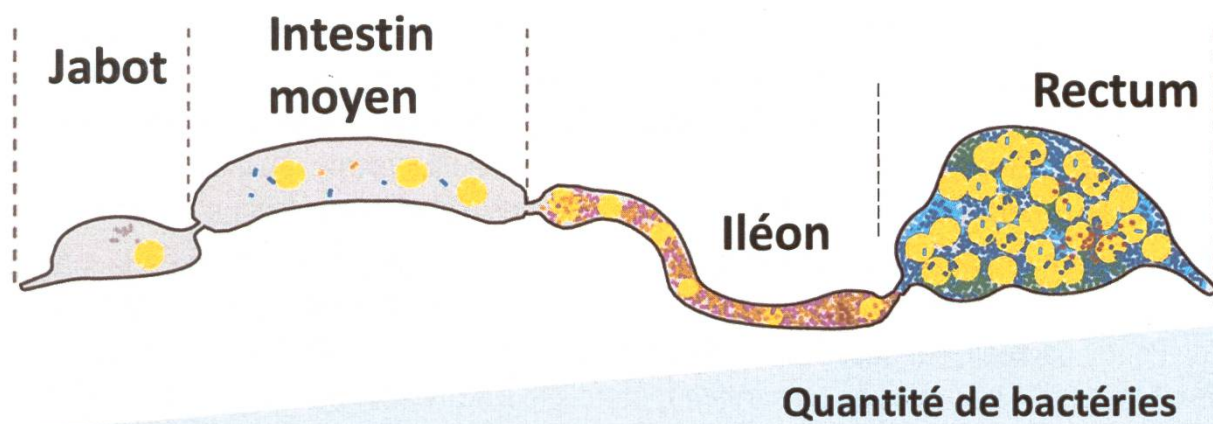


Figure 1 : Représentation schématique du tractus gastro-intestinal d'une abeille domestique adulte, avec indication de l'abondance des bactéries dans le jabot, l'intestin moyen, l'iléon et le rectum. Les bactéries sont indiquées en rouge et orange (Probactéries) et en vert et bleu (Firmicutes sp.). Les points jaunes indiquent les grains de pollen.

Lactobacillus kunkeei est bénéfique pour son hôte en produisant des acides organiques, mais aussi des composés antimicrobiens. Ces composés tuent les bactéries par dégradation de la paroi cellulaire. Par conséquent, la bactérie *Paenibacillus larvae*, à l'origine de la loque Américaine, est détruite (Butler et al. 2013).

Mais que se passe-t-il en présence de facteurs environnementaux qui réduisent la quantité de ces bactéries probiotiques ?

Quand on se pose cette question comme je l'ai fait, on constate que l'influence de l'environnement sur ces microbes n'est guère connue (Audisio 2017). L'enjeu de ma recherche, c'est donc aussi de former une base pour mieux garantir la santé de ces pollinisateurs importants. En comparant des échantillons de miel provenant de différents habitats (rural, urbain) et pratiques apicoles (biologique, conventionnelle), on peut évaluer comment les bactéries probiotiques, comme *L. kunkeei*, peuvent être influencées par l'environnement et les pratiques apicoles différentes.

L'environnement urbain est un habitat très modifié dont l'influence sur le microbiote est encore largement inconnue (Galli et Gurten 2017). Par contre, dans les régions rurales, on utilise des pesticides. Une étude faite en 2017 a montré que les pesticides baissent la quantité de bactéries dans le tractus gastro-intestinal des abeilles qui butinent le colza. C'est le résultat des néonicotinoïdes qui lui ont été appliqués. En partant de ce fait, j'ai défini deux hypothèses :

- (1) La quantité de *L. kunkeei* varie en fonction de l'emplacement des colonies d'abeilles.
- (2) On trouve moins de *L. kunkeei* dans les échantillons ruraux de cultures conventionnelles et biologiques.

Je n'ai pas supposé de différences entre les échantillons ruraux conventionnels et biologiques parce que même les abeilles d'apiculture biologique butinent sur les plantes traitées aux pes-

ticides et potentiellement, elles le font en même quantité que les abeilles de ruches rurales en apiculture conventionnelle.

Matériel et méthodes

Des échantillons de miel ont été prélevés dans trois types d'apiculture : dans des exploitations conventionnelles urbaines de Bâle-Ville, conventionnelles des régions rurales de Bâle-Campagne, de Soleure et d'Argovie et d'apiculture biologique dans les régions rurales de Bâle-Campagne et de Soleure. Dans chaque groupe, il y avait six emplacements. Au mois de mai, le miel a été collecté dans les cadres de corps de deux colonies d'abeilles de chaque emplacement.

Pour effectuer une analyse quantitative de *L. kunkeei* dans le miel, j'ai eu recours à la réaction en chaîne de la polymérase quantitative (qPCR). Mais avant, il a fallu extraire de l'ADN du miel. Pour y parvenir, j'ai utilisé un kit d'extraction d'ADN de Zymo Research. Avec ce kit, on détruit toutes les bactéries en préservant toutefois leur ADN dilué dans de l'eau. La qPCR est appliquée à cet ADN dilué dans un thermocycleur où on ajoute des amorces spécifiques pour multiplier l'ADN de *L. kunkeei* de manière ciblée. A la fin de la réaction, on obtient une courbe d'amplification de *L. kunkeei* avec laquelle on peut calculer la quantité de chaque échantillon en comparaison avec une courbe standard.

Résultats

Les résultats de l'étude sont présentés sous forme de deux graphiques. Le premier (Figure 2) illustre l'abondance de bactéries dans les trois groupes étudiés, alors que la seconde (Figure 3) représente la diversité des milieux pour ces trois groupes.

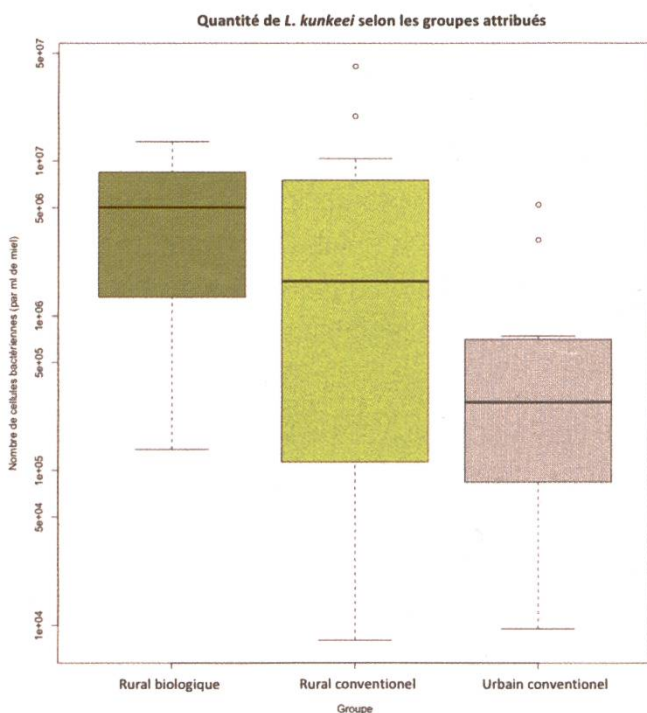


Figure 2 : Boxplots de l'abondance de *L. kunkeei* par qPCR dans les trois milieux

La Figure 2 nous montre la distribution de la quantité de bactéries *L. kunkeei* résultant des tests qPCR et illustre les différences entre les trois groupes. On peut voir que le groupe « agriculture biologique » présente la quantité la plus élevée de ces bactéries avec une médiane de

presque 5×10^6 bactéries par ml de miel. Le groupe rural d'agriculture conventionnelle se situe entre les autres groupes avec une médiane d'environ 1.7×10^6 bactéries par ml de miel. Concernant l'environnement urbain, ce groupe contient la quantité la plus faible avec une médiane d'environ 2.8×10^5 bactéries par ml de miel. Un test statistique (test de Kruskal-Wallis) indique une différence significative entre les groupes « biologique » et « urbain », mais pas entre les autres groupes, ce qui suggère une différence de nature biologique entre les groupes « biologique » et « urbain ».

La Figure 3 illustre la diversité des milieux selon 10 catégories de couverture du sol.

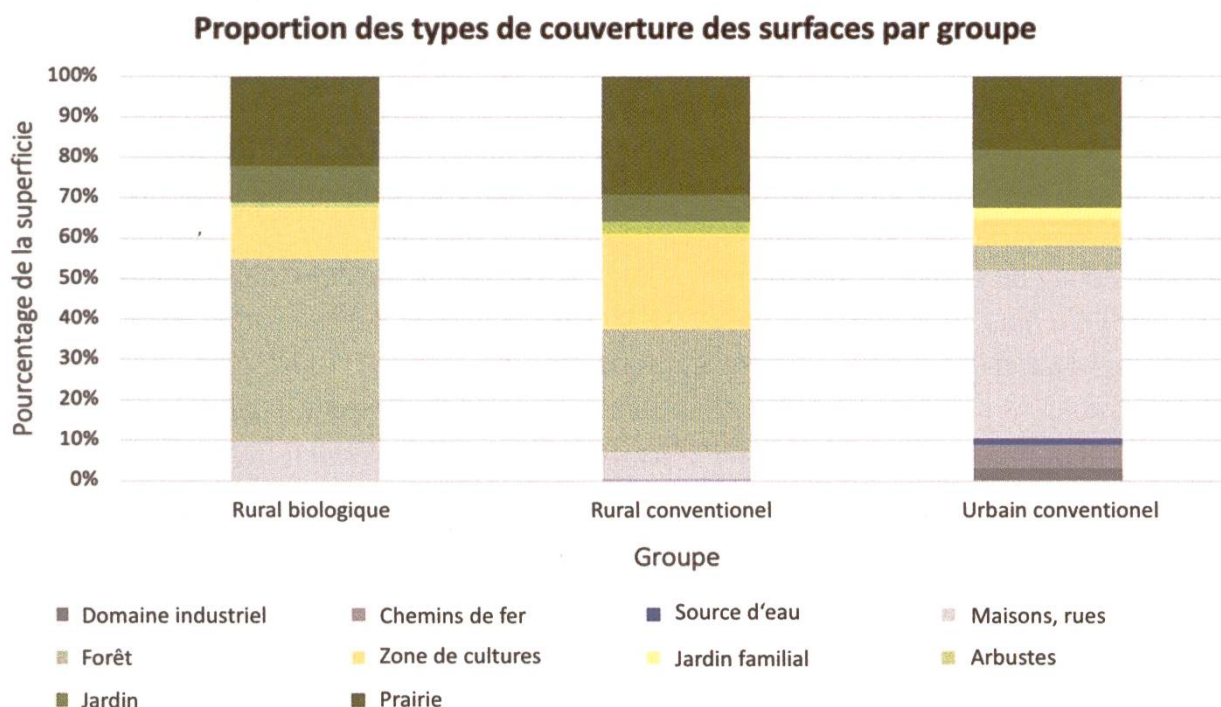


Figure 3: Proportion des types de couverture du sol pour chacun des trois groupes, classées en fonction des ressources alimentaires, de plus riche (en haut) à la plus pauvre (en bas).

Les superficies respectives de ces différentes catégories peuvent nous donner des indications sur les différentes influences environnementales auxquelles ces trois populations d'abeilles sont soumises, en particulier leur exposition potentielle aux pesticides. A cet égard, en jaune sur le graphique nous constatons que le pourcentage le plus élevé de zones de cultures (en jaune ; Figure 3) se trouve dans le groupe rural de l'agriculture conventionnelle avec une moyenne de 23 %, suivi du groupe « culture biologique » avec une moyenne de 12 % et du « groupe urbain » avec une moyenne de 9 %. En plus, en regardant la catégorie grise du graphique, on peut obtenir des indications sur l'exposition potentielle à la pollution de l'air, ces surfaces étant environ 6.5 fois plus élevées dans le groupe urbain que dans le groupe biologique et le groupe rural.

Discussion

Concernant mes hypothèses, on peut dire que la première hypothèse selon laquelle la quantité de *L. kunkeei* varie en fonction de l'emplacement des colonies d'abeilles est partiellement confirmée. En revanche, ma deuxième hypothèse postulant qu'on trouve la plus petite quantité

de *L. kunkeei* dans les échantillons ruraux de cultures conventionnelles et biologiques n'est pas vérifiée. C'est en effet le groupe urbain qui en a montré le taux le plus bas.

Intéressons-nous maintenant aux raisons possibles de ce résultat. La proportion élevée de *L. kunkeei* dans la population de l'agriculture biologique est possiblement due au fait que ce groupe était potentiellement moins exposé aux pesticides que le groupe rural conventionnel. Une autre possibilité est que même si la recherche suggère plutôt que les autres paramètres environnementaux, comme les différentes sources de nourriture, sont responsables de la quantité de *L. kunkeei*, il se peut que la pratique de l'apiculture biologique lui soit plus favorable. En ce qui concerne le groupe urbain dans lequel la quantité de *L. kunkeei* était la plus faible, on pourrait l'expliquer par l'exposition potentiellement plus élevée à la pollution de l'air.

En résumé, cette étude nous montre la nécessité de recherches complémentaires, d'autant plus que *L. kunkeei* est importante pour la santé des abeilles. Ainsi, s'il est vrai que les abeilles urbaines présentent une quantité de *L. kunkeei* inférieure à celle des abeilles rurales, cela pourrait nous donner des indications sur l'état de santé des abeilles urbaines. En effet, une quantité réduite de *L. kunkeei* pourrait augmenter la sensibilité de l'hôte aux maladies (Motta et al. 2018). De plus, avec une densité plus élevée de colonies d'abeilles domestiques en habitat urbain, notamment à Bâle, une épidémie pourrait se propager rapidement. Si certaines colonies d'abeilles sont en effet plus sensibles aux maladies, on peut également utiliser ce diagnostic pour mieux orienter les recherches. Pour l'instant, c'est avant tout la recherche sur l'introduction de *L. kunkeei* et d'autres bactéries supplémentaires dans le régime alimentaire des abeilles qui pourrait être intéressante, car il a été démontré que cette pratique diminue la morbidité des larves d'abeilles (Forsgren et al. 2010; Vasquez et al. 2012).

Références

- Audiosio M 2017. Gram-positive bacteria with probiotic potential for the *Apis mellifera* L. honey bee: The experience in the Northwest of Argentina. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 9: 22-31
- Butler E, Alsterfjord M, Olofsson TC, Karlsson C, Malström J, Vásquez A. 2013. Proteins of novel lactic acid bacteria from *Apis mellifera mellifera*: An insight into the production of known extra-cellular proteins during microbial stress. *BMC Microbiology*. 13: 235-246
- Charrière JD, Frese S, Herren P. 2018. Bienenhaltung in der Schweiz. *Agroscope*. 250: 1-24
- Forsgren E, Olofsson TC, Vásquez A, Fries I. 2010. Novel lactic acid bacteria inhibiting *Paenibacillus larvae* in honey bee larvae. *Apidologie*. 41: 99-108
- Galli A, Gurten S. 2017. Pollen composition in city & farmland honey samples. Block course Ecology and Conservation Biology. Basel
- Hamdi C, Balloi A, Essanaa J, Crotti E, Gonella E, Raddadi N, Ricci I, Boudabous A, Borin S, Manino A, Bandi C, Alma A, Daffonchio D and Cherif A. 2011. Gut microbiome dysbiosis and honeybee health. *Journal of Applied Entomology*. 135: 524-533
- Motta EV, Raymann K, Moran NA. 2018. Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 115: 10305-10310
- Vasquez A, Forsgren E, Fries I, Paxton RJ, Flaberg E, Szekely L, Olofsson TC. 2012. Symbionts as major modulators of insect health: Lactic acid bacteria and honeybees. *PloS ONE*. 7: 1-9



Lancez-vous dans la production de miel bio suisse pour Coop!

Vous souhaitez installer plus de ruches et vous lancer dans l'apiculture bio ou vous disposez déjà d'une certification bio Bourgeon? Dans ce cas, participez au projet commun entre Coop et l'Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL visant à soutenir la production et la vente de miel bio suisse sous le label Bourgeon de Bio Suisse.

Le FiBL dispose du savoir-faire nécessaire et vous offre des conseils pour une reconversion réussie à l'apiculture bio. L'institut propose notamment un accompagnement en cas de questions sur la certification ou la licence de Bio Suisse ainsi qu'une assistance pratique pour la mise en œuvre. Par ailleurs, le FiBL vous conseille aussi bien dans l'augmentation de votre production de miel bio que dans la collaboration avec Coop. Ainsi, vous aurez la garantie que votre miel répond aux exigences spécifiques de Coop quant à la chaîne de valeur.

Avons-nous éveillé votre intérêt? Souhaitez-vous devenir fournisseur de miel bio Bourgeon pour Coop? Si tel est le cas, veuillez contacter Salvador Garibay, apiculteur bio et collaborateur du FiBL.

Prière de s'adresser pour tout renseignement à
salvador.garibay@fibl.org
Tél. 062 865 72 82

Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL
Ackerstrasse 113, Case postale 219, 5070 Frick
www.fibl.org

FiBL

Le Fonds Coop pour le développement durable soutient ce projet.

coop