

**ENVIRONNEMENT**

# Biosurveillance : les abeilles parées au décollage !

À elle seule, une abeille peut féconder 250 fleurs à l'heure et porter 500 000 grains de pollens sur une seule patte ! Les abeilles d'une ruche ingèrent 100L d'eau par an et captent toutes les particules de l'air qui adhèrent sur leur corps et leurs ailes par électricité statique une aubaine pour la recherche sur les particules polluantes ainsi que nous l'explique Nicolas Brehm.

par **Marie JOSEPH-ROSE**  
france.guyane@agmedias.fr



## Nicolas BREHM, la parole d'un expert

« Nous collaborons avec Apilab qui recherchait un partenaire en milieu tropical pour développer des technologies de biosurveillance afin de développer cette nouvelle technologie en Guyane. Les abeilles locales, dites mélipones, accompagnées des abeilles domestiques *Apis mellifera*, sont donc nos petites recrues, qui permettent la biosurveillance de la qualité de l'air au CSG. Nous étudions les particules émises dans l'air lors des travaux ou lancements et nous veillons aux biomarqueurs nutri-

tionnels de l'abeille afin de vérifier l'impact de l'industrie sur les abeilles et donc sur la biodiversité environnante », précise le fondateur du bureau d'études NBC.

« Des capteurs connectés à la ruche permettent un suivi direct des ruchers et la collecte de milliers de données : PM2,5, PM10, NO, NH3, bruit, température, humidité... et même l'évolution de leurs poids ! Globalement la crise sanitaire n'a pas trop retardé les chercheurs sur le programme en cours. Les perspectives de la biosurveillance sont multiples car cette technologie peut être exploitée dans de nombreux terrains de surveillance (eau-air-sol). En République Dominicaine, nos clients depuis 2016 sont de grosses entreprises industrielles comme Total, VINCI Aéroport, Air Liquide Dominicaine, CORMIDOM, GUIDOM (production de banane bio) » déclare l'ingénieur. En Guadeloupe, c'est le Grand Port Maritime et la banane qui se sont lancés les premiers dans cette exploration.

« Nous avons encore des perspectives de développement, notamment avec des collectivités guyanaises et des laboratoires pharmaceutiques de la Caraïbe. Nous travaillons avec la Colombie pour un partage de technologie, dans le secteur du café et des cimenteries ou avec l'Université du Quidio », poursuit

le directeur d'NBC. Toutes ces observations apportent des éléments scientifiques qui permettraient à terme d'orienter les pratiques industrielles, urbaines et agricoles vers une meilleure inclusion en symbiose avec l'environnement. De cela, l'abeille à tout à nous apprendre !

## Mais c'est quoi la biosurveillance en fait ?

Afin de protéger un écosystème contre un stress qui le perturbe, l'idée est de sélectionner des témoins de sa bonne santé. Parmi les espèces fiables pour ces indications sur les différents niveaux de stress, on retrouve les abeilles qui volent, butinent, s'abreuvent chaque jour. Des millions de micro-prélèvements d'air, d'eau et de nectars. L'abeille opérant à 3 km autour de sa ruche : la zone de biosurveillance peut ainsi représenter 27km<sup>2</sup>. Ces polluants, les butineuses les accumulent dans leur corps ou à la surface de leur peau de telle sorte qu'elles témoignent de l'état d'un environnement et des agressions auxquelles il est confronté. 1000 fois plus impactées que n'importe quel autre insecte par nos activités, les abeilles au sein de ruchers faciles connectés sont des systèmes parfaits à surveiller. Elles fournissent aux ingénieurs ces big datas qui peuvent être utilisées pour anticiper les situations et mener des actions ciblées.

La biosurveillance propose aussi une approche pédagogique et constitue un véritable outil de sensibilisation. APINOV est un bureau international spécialiste de l'abeille depuis plus de 10 ans. Son laboratoire APILAB travaille en collaboration avec tous les grands acteurs de la biosurveillance par le biais de normes AFNOR strictes. D'autres types de biosurveillance

sont possibles, par exemple dans les rivières, on utilise souvent les Daphnies qui sont des petites araignées d'eau. Et de manière générale, toutes les flores et faunes renseignent. Simplement, les abeilles sont très performantes pour recueillir des indications et la ruche est un système si bien organisé qu'il fournit un nombre impressionnant de données. Voilà tout le génie de l'abeille.

## Le CSG étudie les bioindicateurs des abeilles !

Il est devenu pertinent d'étudier l'impact des lancements et des activités industrielles opérées tous les jours sur le biotope particulièrement riche du CSG. En effet, nos mélipones endémiques se comportent de similairement aux abeilles « classiques », mais ne possédant pas de dard, elles sont donc plus faciles à entretenir dans la vingtaine de ruches qui composent le site. Ces charmantes butineuses permettent d'avoir une idée de la qualité de l'air, de l'eau et du sol. Les résultats sont comparés à l'aide de ruchers témoins hors de la zone possédant le même profil végétal que celle biosurveillée.

L'avantage, c'est qu'elles volent un peu partout, elles accumulent de l'électricité statique qui leur permet de collecter de très nombreuses particules. Elles se révèlent alors bien plus efficaces que des échantillonneurs mécaniques ! Concernant les fusées Ariane 5 et Véga, on recherche surtout des particules d'alumine. Pour Soyouz les recherches sont orientées sur des particules de suie, ou de kéroène. Néanmoins, toutes les particules sont étudiées et scrutées méticuleusement. Un échantillon de nos butineuses est prélevé afin de parcourir leur pilosité chargée de particules. L'abeille est mise dans un micros-



cope électronique et en l'observant on compte chacune des très particules qu'elle est susceptible d'avoir recueillies lors de son vol. Ces analyses très précises sont réalisées deux fois par an en prenant trois abeilles par ruche. Un échantillon de cire est aussi analysé par site d'étude. Les abeilles y bioaccumulent un certain nombre de polluants tel que les métaux lourds, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les pesticides. Dans les faits, sur les abeilles qui assistent aux lancements de fusées, une fois analysées, on retrouve en règle générale essentiellement des particules d'origine naturelle, ce qui rassure sur la qualité du milieu. Les chercheurs analysent également des biomarqueurs comme le taux d'oxydation des protéines, ou de réserves de graisses dans leur corps pour évaluer le stress environnemental. Les ruches sont aussi pesées pour enregistrer la production de cire, de miel et de couvains. « Nous pouvons conclure que jusqu'à présent l'air du CSG y est de bonne qualité et que l'impact industriel sur le milieu est très localisé autour des zones de lancement pendant les activités », conclut Nicolas Brehm.



Ruches implantées sur un chantier de construction



Prélèvement pain abeille en vue de l'analyse de pesticides