



Questions / Réponses
2023-7

A propos de l'appareil trachéen

Question

Bonjour,

A propos des trachéates, j'ai du mal à comprendre comment se fait la convection du fluide externe dans le système trachéen ? D'autre part, on distingue souvent la respiration chez les petits insectes et les gros insectes. Qu'en est-il ? Merci d'avance.

Réponse

Dans les trachées, l'air inspiré diffuse sous forme gazeuse. Diffusion permise par les caractéristiques du fluide à l'état gazeux (faible densité, faible viscosité, forte vitesse de diffusion...) et le gradient de PO_2 existant entre le milieu extérieur, milieu aérien à forte PO_2 , et le fin fond de l'appareil trachéen, près des cellules, où la PO_2 est très faible puisque les cellules consomment le dioxygène au niveau de leurs mitochondries. Même si le système de distribution est borgne dans les trachées, la diffusion dans les deux sens y est possible, permettant approvisionnement en dioxygène et élimination de dioxyde de carbone.

Chez les petits insectes, à faible demande en O_2 (masse réduite, nombre de cellules pas colossal, métabolisme moins avide de dioxygène...) cette diffusion suffit, sans qu'une ventilation (convection) soit nécessaire.

Chez les plus gros insectes, de masse plus importante, et souvent plus actifs (vol, saut...) la simple diffusion au sein des trachées est insuffisante et une convection (mouvement en masse des molécules => ventilation) permet un renouvellement efficace de la PO_2 près des échangeurs (trachéoles) donc un maintien des gradients entre air trachéolaire et milieu interstitiel sinon milieu intracellulaire.

Cette ventilation est assurée selon plusieurs modalités possibles, complémentaires et souvent associées :

- augmentation du diamètre des trachées ;
- existence de sacs « aériens » le long des troncs trachéens, sacs dont la compression puis le relâchement, par les organes proches (muscles...) sont des moteurs de mise en mouvement (relation $\Delta V - \Delta P$) ;
- contrôle de l'ouverture/fermeture des stigmates (stigmates thoraciques ouverts quand les abdominaux sont fermés...), ce qui participe à une distribution orientée de l'air au sein de l'organisme et à une ventilation assez efficace...