

Thème 2 Chapitre 7 - Le bilan thermique du corps humain

L'organisme humain maintient sa température interne malgré les variations de son environnement. Cet équilibre repose sur une régulation des échanges thermiques avec l'environnement et sur la production d'énergie métabolique à partir des aliments.

1. Le corps humain dégage de la chaleur

Le corps humain perd de la chaleur en permanence. Cette chaleur est transférée à notre environnement par plusieurs modes de transfert :

- le (émission de rayons infra-rouges par la surface du corps)
- la **conduction** (transfert de chaleur par à l'air ambiant, au sol, aux surfaces en contact avec le corps)
- la (transfert de chaleur avec mouvement de matière par l'air expiré)
- l'..... de la sueur produite par la peau (l'eau liquide change d'état et devient de la vapeur d'eau, ce changement d'état consomme de l'énergie)

Ces pertes varient fortement notamment en fonction de

Les pertes de chaleur sont principalement localisées :

- lors d'un effort ;
-, qui offrent proportionnellement une plus grande avec l'environnement (le rapport surface sur volume est plus élevé que celui du tronc ou de la tête).

Dans certaines conditions les pertes de chaleur sont minimales:

- position
- activité physique
- activité digestive
- température ambiante (..... thermique)

Dans ces conditions, l'énergie thermique libérée par un corps humain au repos correspond à une puissance de 75 W environ ($100 \text{ Joules.s}^{-1}$). Cette valeur correspond à la chaleur dégagée par notre corps lorsqu'il accomplit ses fonctions vitales minimales ou

En moyenne, une personne ayant un mode de vie sédentaire dans un climat tempéré libère **une énergie thermique de** (métabolisme basal + activité physique).

1 W = une force de traction de 1 N appliquée sur une distance de 1m pendant 1 seconde

2. La chaleur corporelle provient des nutriments

La chaleur produite par notre corps provient des réactions chimiques du métabolisme qui ont lieu dans nos cellules.

Une partie de nos nutriments sont dégradés dans nos cellules; leur dégradation permet de libérer **l'énergie chimique** qu'ils contiennent sous une forme facile à utiliser par nos cellules,, une petite molécule organique. L'énergie contenue dans l'ATP est ensuite utilisée pour toutes les activités de nos cellules (mouvement, synthèses, transports...), mais elle ne peut pas être stockée durablement.

Lors de la production et l'utilisation de l'ATP, une part importante de l'énergie chimique (environ 30%) est **dissipée sous forme de** : c'est l'origine de la chaleur corporelle, qui correspond à une perte mais contribue aussi à maintenir notre température interne.

La **respiration cellulaire** est la réaction la plus efficace pour libérer l'énergie chimiques des

nutriments; elle consomme du dioxygène et ne produit que des résidus inorganiques (H_2O , CO_2). Nos cellules peuvent aussi effectuer la fermentation lactique. Pour une même quantité de nutriments, celle-ci libère moins d'énergie que la respiration cellulaire et produit (acide lactique) : la dégradation des nutriments organiques est donc

Tous les types de nutriments organiques peuvent être dégradés, mais les nutriments qui permettent de libérer la plus grande quantité d'énergie par unité de masse sont les lipides (38 KJ.g^{-1}), loin devant les glucides et les protides (17 KJ.g^{-1}). L'alcool (éthanol) est aussi un nutriment très calorique.

Mots-clés du chapitre

Rayonnement, conduction, convection, évaporation, transpiration, pertes de chaleur, rapport surface/volume, neutralité thermique, métabolisme basal, perte d'énergie thermique moyenne, Watt, énergie chimique, ATP, respiration cellulaire, fermentation lactique, lipides, glucides, protides, éthanol.