

La thermorégulation

Homéostasie : permet le maintien dans un état dynamique, un organisme où son milieu sera stable

Mécanismes de rétroaction : milieu extracellulaire a des changements minimes

Rétro – inhibition : récepteurs qui captent les changements extérieurs analysés et des mécanismes y répondront.

Préférendum : habitats préférés d'une espèce

Thermogenèse : production de chaleur liée au métabolisme énergétique

Impact biologique de la température

température ↑ → vitesse enzymatique ↑

Au delà de l'optimum de T°, enzyme sera dégradée

température ↑ → consommation O de l'animal ↑

Normalement vie entre -2 °C et 55°C → **gel** dans les cellules et **thermoabilité** des protéines

Grâce à :

- substance **antigel** dans leur **liquide interne** → **ectotherme**
- **protéine de nucléation**
- **déshydratation** progressive des **cellules** et du **volume cellulaire**

antigel : substance **osmolyte**, protéines diminuent le point de congélation, **surfusion**. Les protéines interagissent avec les cristaux de glace et empêchent leur croissance

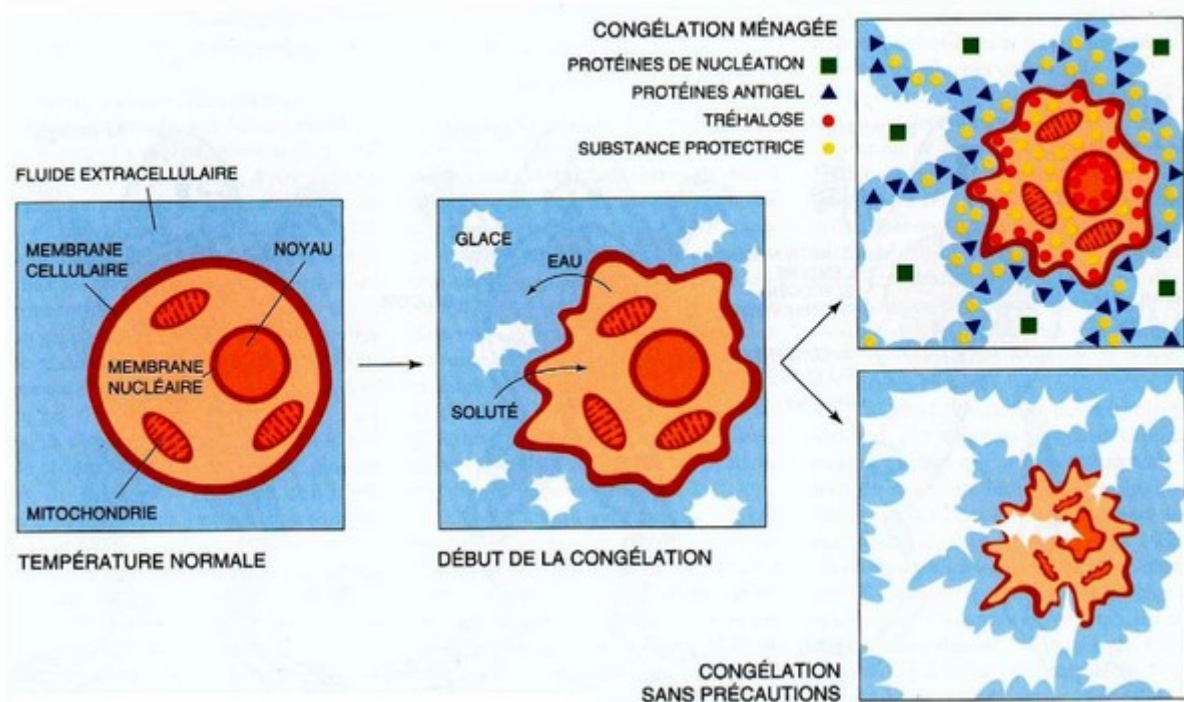
Lépidoptères : gèle complètement et supporter des -50°C → pas de mouvements, respiration, battement cardiaque

Chenille : mécanismes de congélation/décongélation plusieurs fois dans son cycle de vie

Poisson eau polaire : **AFGP** (anti-freeze glycoprotéins)

Autres organismes : **décongélation dirigée et lente** → **protéines de nucléation**. Synthétise des antigel pour protéger des compartiments non congelés (choix des organes)

Surfusion : conservation d'une solution ou de l'eau liquide < 0°C. **Congélation ménagée** permet d'atteindre cet état



La thermogenèse

frisson : région **dorso-médiane** de l'**hypothalamus** postérieur. **Contraction** de **courte durée**, pas de mouvements répétées cycliquement des muscles.

Sans frisson : sécrétion d'hormones → **adrénaline** et **noradrénaline** (glandes surrénales) → cas de stress ou exposition brutal au froid, **hormones de coup de froid**

- effet vasoconstricteur
- effet métabolique (↑ **glycogénolyse** et la **lipolyse**)

Exposition au froid graduelle : hormones **thyroïdiennes** → ↑ métabolisme des mitochondrie (organes ciblés)

Thermogenèse métabolique : hormones acclimatement au froid (tissu adipeux brun)

Thermogenèse musculaire sans contraction :

- **espadon** : **organes thermogéniques** réchauffent les yeux et le cerveau

La thermolyse

Contrôle physiologique des pertes

- **sudation** : densité es glandes sudoripares moins forte chez les carnivores
- **polypnée** : brusque accélération du rythme respiratoire → la **thermorégulation** (chien, oiseau)

Contrôles comportementaux :

- léchage
- bain
- posture (exposition des surfaces)

Boucle de thermorégulation des endothermes

sensibilité thermique aux récepteurs périphériques de la peau

Terminaison nerveuses libres : fibres nerveuses qui transmettent l'influx vers les centres nerveux intégrateurs

Nocicepteurs : transmettent la notion du chaud et du froid

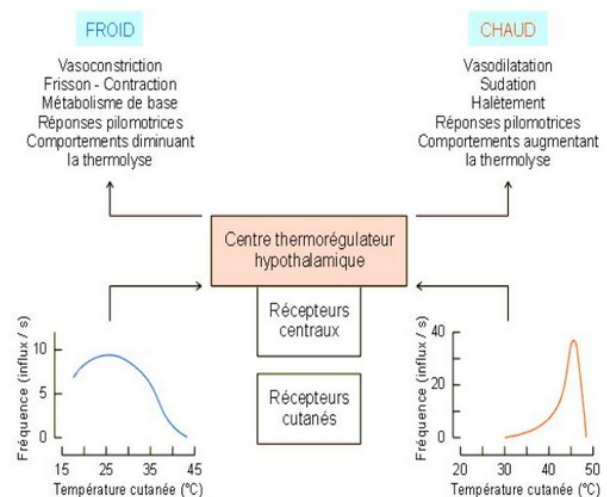
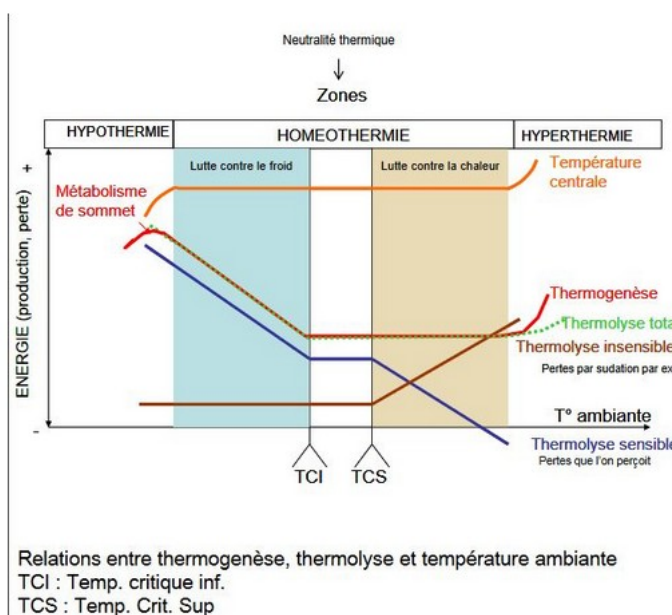
Récepteurs : renseigne les variations de température et y répondent, **réponse tonique** ou **statique**. Si variation rapide : **réponse phasique** ou **dynamique**

sensibilité thermique aux récepteurs internes (muscles et centres nerveux)

Mammifères : **aire pré-otique** (grand nombre de neurones sensibles à la chaleur) régule la température et **l'hypothalamus** (neurones sensibles au froid)

Oiseau : sensibilité de la **moelle épinière** régule la température

température hypothalamique augmente > **température de consigne** → neuronaux effecteurs de la thermolyse, - activité des systèmes neuronaux effecteurs de la thermogenèse



Les adaptations thermique et endothermique

Morphologies :

- **isolation**
 - **plume de duvet** : emprisonne l'air, légère, vascularisée, recouvrir toutes les surfaces, **piloérection**
 - **fourrure** : poil très dense
 - **graisse**
- **rapport surface/volume** → **plus il est faible, moins de perte d'énergie**
 - **règle de Allen** : extrémité plus courte
 - **règle de Bergmann** : plus trapus dans les régions froides

Anatomiques et physiologiques

- **adaptations circulatoires**
 - régulation circulation sanguine, **vasoconstriction** et **vasodilatation**
 - **arrangements anatomiques des veines autour des artères** → diminue la perte de chaleur
- **échangeurs thermiques et certains hétérothermes**
 - **hétérothermes régionaux** : pas de rayonnement solaire → production de chaleur musculaire
- **adaptation au niveau moléculaire**
 - **oiseaux** : tissus au contact des surfaces froides adaptés en possédant des acides gras insaturés (reste fluide à basse température)

Comportementales :

- **choix de l'environnement**
- **construction de micro - environnements**
- **migration**
- **comportement spécifique**

Les animaux produisent de la chaleur et émergent cette chaleur avec leur environnements

Transferts de chaleur avec l'environnement

- **conduction**
- **rayonnement**
- **convection**
- **évaporation**

balance thermique : gains et pertes de chaleur

2 types d'animaux :

- **endothermes** : source de chaleur est interne → répartition et compétition niches écologiques
 - **homéothermes** : T°C corporelle est constante
 - **endohoméothermes**
 - **exoméothermes**
- **ectothermes** : source de chaleur est externe
 - **poïkilothermes** : température varie avec l'environnement
 - **hétérothermes** : maintient des températures corporelles périodiquement

Torpeur : état physiologique caractérisé par une baisse de l'activité physique et une diminution du métabolisme