

Nouvelle
FAC

LES ACCIDENTS THERMIQUES LIES AU FROID

I Introduction

Les accidents thermiques sont liés à une exposition passive prolongée aux températures extrêmes (chaud et froid) ou à une activité prolongée en ambiance thermique dégradée.

L'organisme exposé à des températures extrêmes met en place plusieurs mécanismes de **régulation thermique** pour maintenir une température corporelle centrale physiologique autour de 37°C.

Ces mécanismes cherchent à éviter d'un côté l'hypothermie corporelle et de l'autre côté une affection liée à la chaleur.

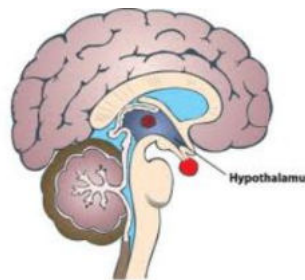
II Les mécanismes de régulation thermique

La **régulation thermique** de l'organisme est le **maintien de la température physiologique** par un ensemble de réactions visant à maintenir un **équilibre** entre la **production** et l'**élimination** de la **chaleur corporelle**.

1 Anatomie – Physiologie

La **régulation de la température** est **commandée par l'hypothalamus** (situé au niveau du **cerveau**). Des signaux provenant de certaines parties du corps (peau, muscles, système endocrinien...) sont reçus, analysés et des actions en réponse sont alors commandées.

Au niveau de la **peau**, il existe des **récepteurs sensibles au chaud et au froid** qui sont stimulés en fonction de la température extérieure ou des objets et surfaces en contact : ce sont des **thermorécepteurs périphériques**.



Des **thermorécepteurs centraux** sont situés le long du **système vasculaire profond**. Ils permettent de **relever** et de **transmettre la température sanguine** instantanée.

L'hypothalamus collecte et analyse l'ensemble de ces informations pour répondre par les adaptations et les **modifications anatomiques** et **physiologiques nécessaires** pour maintenir une température corporelle constante :

- **Le système vasculaire périphérique** s'adapte ainsi en voyant le diamètre de ses capillaires rétrécir (vasoconstriction) pour

conserver la chaleur véhiculée par le sang ou au contraire en voyant le diamètre augmenté (vasodilatation) afin d'éliminer la chaleur par déperdition calorifique au travers de la peau.

- **Les glandes sudoripares sont activées.** Ainsi la transpiration permet d'éliminer la chaleur par la sueur en cas d'élévation de la température.
- **Les muscles sont également mis à contribution** pour lutter contre l'hypothermie. Du plus petit muscle pilo-moteur (muscle érecteur) permettant la mobilité des poils (frissons, « chair de poule ») au plus important, les muscles dégagent la chaleur nécessaire pour lutter contre l'installation de l'hypothermie.
- **Le système endocrinien**, notamment thyroïdien, est sollicité. La libération d'hormones thyroïdiennes entraîne une augmentation du métabolisme cellulaire, et donc une production de chaleur, utile dans la lutte contre l'hypothermie.

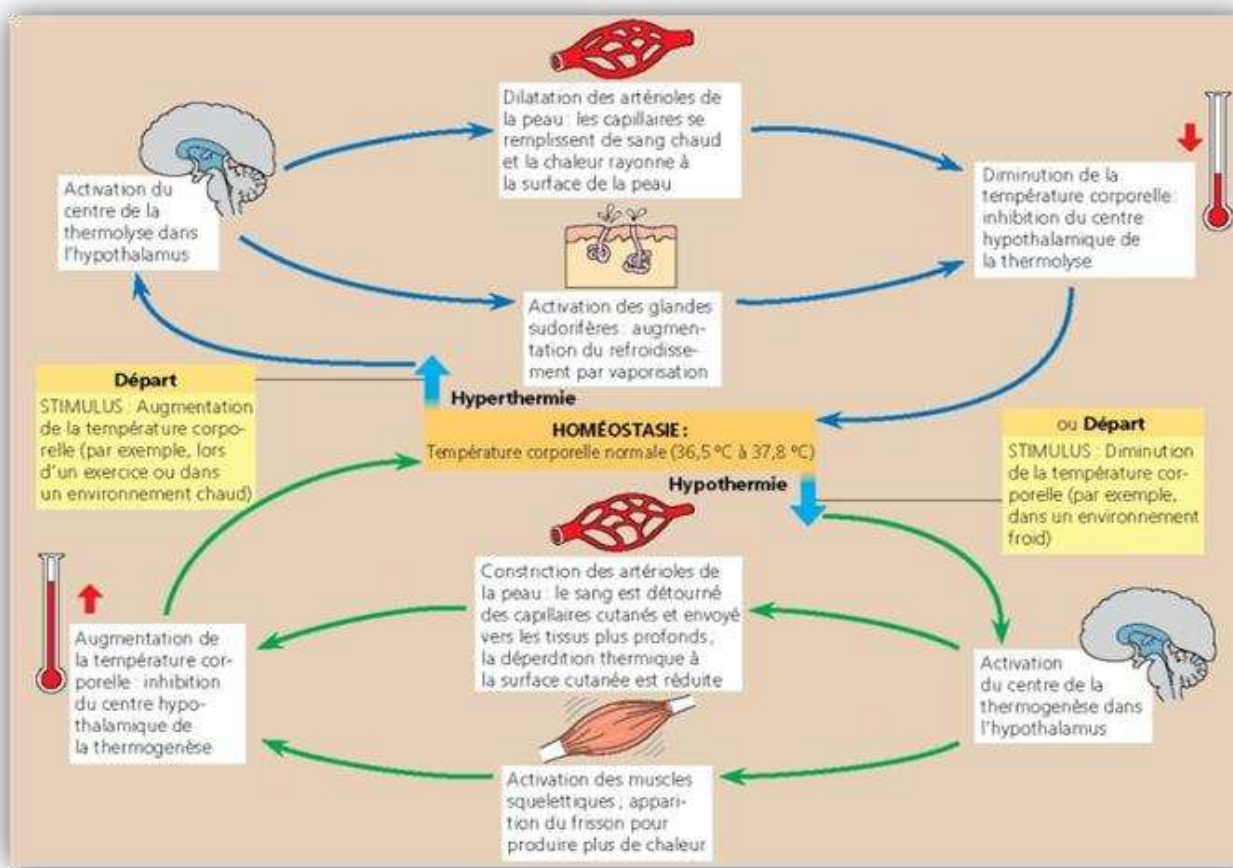


Schéma 351 : Les mécanismes de la thermorégulation



2 Physiopathologie

La régulation thermique résulte d'un équilibre entre la perte et la production de chaleur.

La température du corps est amenée à varier selon les besoins physiologiques. Ainsi, au cours d'un effort, l'augmentation de la sudation aura pour effet de limiter l'hyperthermie. A l'inverse, dans un environnement froid, le corps produira de la chaleur pour maintenir sa température.

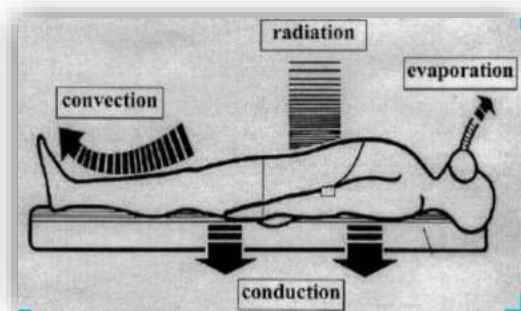
Pour réguler sa température, l'organisme met en action un ou plusieurs mécanismes, soit de manière volontaire (par exemple en faisant ressentir le besoin de se dévêtir), soit de manière involontaire par l'apparition de mouvements musculaires réflexes et de stimulations hormonales.

▪ Les phénomènes physiques influents la régulation thermique

- **La radiation** : échange thermique entre un corps et un objet à proximité.
- **La convection** : la chaleur corporelle est transférée vers un courant d'air circulant. Lors de ce processus, le débit de l'air, la température ambiante et la taille de la surface exposée jouent un rôle important.
- **L'évaporation** : la chaleur est éliminée par l'évaporation des liquides : sueur, voies aériennes (respiration), et les muqueuses.
- **La conduction** : la déperdition calorifique intervient par le transfert de la chaleur aux objets en contact direct avec le corps. La quantité transférée dépend de la taille et de la nature de surface en contact.



Couvrir une victime lors de sa prise en charge agit sur les quatre phénomènes physiques influents sur la régulation thermique corporelle.



▪ Les phénomènes chimiques influant la régulation thermique

L'hypothalamus, centre de régulation de la température corporelle, perçoit et analyse les déséquilibres de la régulation thermique de l'organisme. Des réactions réflexes contribuent



également à une réponse rapide pour maintenir la température corporelle. On observe :

- Une activation du système nerveux sympathique qui permet l'augmentation de la sécrétion d'adrénaline (pour la vasoconstriction) et la libération de glucose (pour les besoins en énergie) ;
- Une augmentation du tonus musculaire, producteur de chaleur (pour se réchauffer, on évite instinctivement l'inactivité) ;
- L'apparition de réponses réflexes (frissons pour lutter contre le froid) liées à la stimulation des thermorécepteurs sous la peau ;
- Une augmentation de l'activité de la thyroïde pour augmenter le métabolisme de base de l'organisme (augmentation de la fréquence cardiaque pour distribuer plus rapidement oxygène et nutriments aux cellules).

Au-delà de ces mécanismes de thermorégulation physiques et chimiques, **la constitution même du corps influence le maintien de l'équilibre thermique**. Ainsi une forte épaisseur des tissus graisseux sous cutanés inhibe le transport passif de la chaleur de l'intérieur du corps vers la peau.

Les habitudes et les ressources vestimentaires contribuent également à la régulation de la température corporelle : les vêtements secs ralentissent le transfert de la chaleur de la surface de la peau vers l'environnement.

III

L'hypothermie

L'organisme exposé au froid met en place plusieurs mécanismes de **régulation thermique** pour maintenir une température corporelle centrale physiologique autour de 37°C.

La **protection thermique réflexe** lors d'une prise en charge vise à pallier l'hypothermie pour éviter l'aggravation de l'état d'une victime.

Dans le cadre de l'examen complémentaire et du recueil des paramètres physiologiques, le relevé de la température corporelle et son interprétation complètera le bilan et permettra éventuellement de mettre en place un réchauffement plus actif.



La FAC n°26 aborde la protection thermique dans le cadre réflexe du « MARCHER »





1 Définition de l'hypothermie

La température corporelle normale d'un individu est de 37°C.

On parle d'**hypothermie** lorsque la température descend **en dessous de 35°C**.

La gravité de l'hypothermie est définie selon les seuils suivants :

- **Hypothermie légère** : entre 35°C et 32°C
- **Hypothermie modérée** : entre 32°C et 28°C
- **Hypothermie sévère** : entre 28°C et 24°C
- **Hypothermie profonde** : en dessous de 24°C

2 Situations opérationnelles

- **Secours à victime à domicile ou sur VP/LP** : malaise, suicide, noyade, chute avec séjour prolongé au sol, intoxications (alcool, drogues), situation de précarité (absence de chauffage) ...
- **Secours routier** : phase de désincarcération longue, éjecté...

3 La prise en charge attendue

La **lutte contre l'hypothermie** est une **action importante** de la prise en charge, en particulier pour **prévenir la dégradation de certaines fonctions de l'organisme**.

▪ Quand / Pourquoi / Signes / Causes

Quand : le plus précocement possible. L'hypothermie est appréciée dans le « H » de l'algorithme « **MARCHER** » mais les signes évidents peuvent être repérés bien avant au cours de l'examen.



Pourquoi : car l'hypothermie entraîne de multiples troubles et dégradations secondaires, parfois irréversibles.





M : L'activité et l'efficacité des facteurs de coagulation sanguine diminuent. Le temps de saignement est rallongé. La coagulation est retardée et moins efficace.

A : Dans le cas d'hypothermie modérée à sévère, la présence de vomissements ou la chute de la langue en arrière sont fréquentes du fait de l'altération du niveau de conscience.



En cas d'hémorragie, chaque degré perdu ampute l'organisme de 10 % de ses capacités de coagulation.

R : L'hypothermie inhibe les fonctions respiratoires et entraîne une dégradation de l'oxygénation tissulaire. Au fur et à mesure de la baisse de la température corporelle, la fréquence ventilatoire ralentie jusqu'à atteindre l'apnée.

C1 : Après avoir accélérer pour lutter contre l'hypothermie légère, la fréquence cardiaque ralentie à mesure que l'hypothermie s'aggrave. Les fibres musculaires du myocarde deviennent irritables et le risque de trouble du rythme s'installe (fibrillation ventriculaire entraînant l'arrêt cardiaque). La pression sanguine et le débit cardiaque baissent progressivement. Le TRC est allongé, la peau est froide et des frissons apparaissent dans l'hypothermie légère tandis qu'une rigidité musculaire s'instaure dans l'hypothermie modérée à sévère.



Les conséquences de l'hypothermie aggravent les détresses circulatoires et l'hypoxie des tissus et des organes en cas d'hémorragie ou de traumatisme grave.

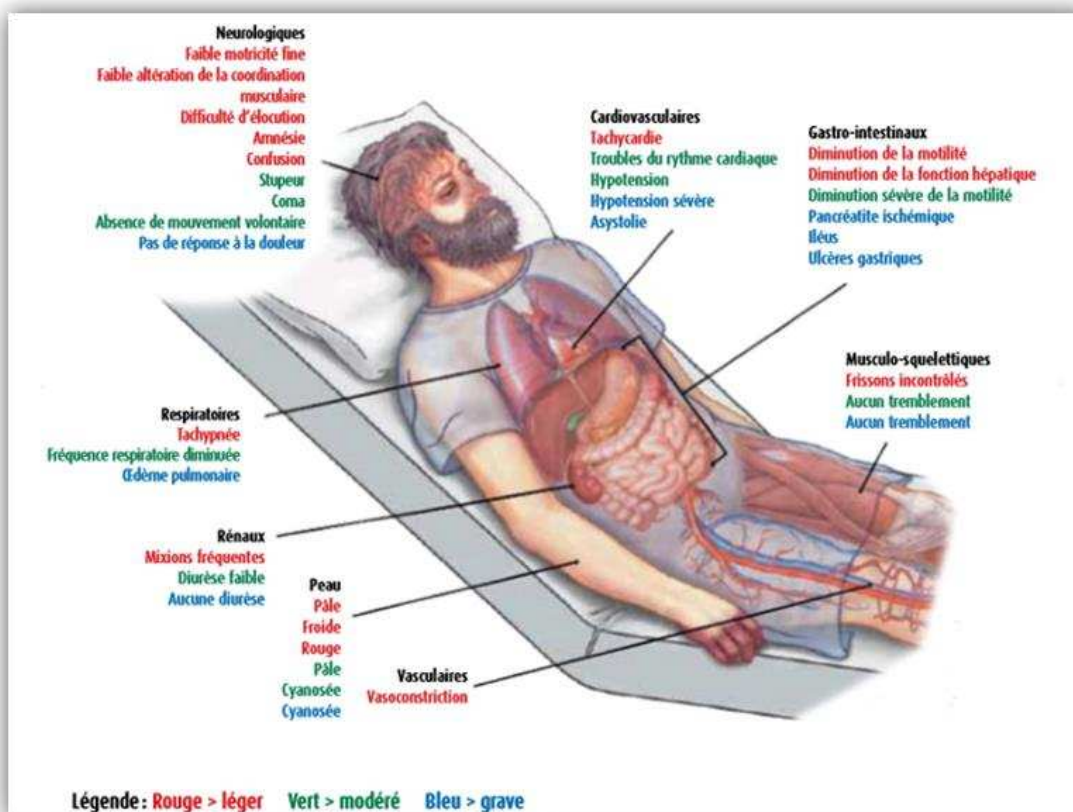
C2 : Au niveau du système nerveux central : le débit sanguin cérébral baisse de 7% par degré perdu. L'hypothermie diminue la conduction au niveau du système nerveux. A 33°C, les fonctions cérébrales sont ralenties et une amnésie apparaît. Il y a perte de connaissance entre 28 et 30°C. On retrouve une dilatation des pupilles entre 31 et 33°C.

H : Mesure de la température et actions curatives de lutte contre l'hypothermie dans l'étape « E »

E : Au fur et à mesure que la température baisse, le foie perd progressivement ses capacités de détoxification du sang. Les toxines s'accumulent. A 30°C, l'hyperglycémie se développe car le glucose est mal absorbé sur les cellules. A 28°C, le foie ne fonctionne plus qu'à 40% de ses capacités.

R : Dans un contexte d'atteinte traumatique ou pathologique, la baisse de la température corporelle est quasiment inévitable. Il est important de rester attentif en permanence au conditionnement de la victime en regard de ses atteintes et de son ressenti.





Dessin 353 : Signes de l'hypothermie en fonction des stades

Signes

Un examen rigoureux et attentif de la victime permettra de mettre en évidence les premiers frissons, l'expression de la sensation de froid et les premiers effets délétères de l'hypothermie comme une bradycardie ou un ralentissement neurologique. La mesure de la température doit être fiabilisée par la seule mesure de la température centrale.

Température corporelle	Signes neurologiques	Signes respiratoires	Signes cardiovasculaires
35-32°C (Hypothermie légère)	Baisse de la vigilance, difficulté à parler	Respiration rapide	Tachycardie et HTA
32-28°C (Hypothermie modérée)	Etat stuporeux, arrêt des frissons, hypertonie	Bradypnée progressive	Bradycardie progressive, risques de fibrillation
28-24°C (Hypothermie sévère)	Coma, mydriase aréactive	Bradypnée sévère	Abolition des pouls périphériques, Bradycardie extrême
<24°C (Hypothermie profonde)	Coma aréactif	Arrêt respiratoire	Arrêt circulatoire

Tableau 354 : Signes de l'hypothermie en fonction de la T°C



Causes: l'analyse contextuelle est la première action des sapeurs-pompiers. L'appréciation des conditions climatiques, de la durée d'exposition au froid est primordiale.

Une perte sanguine importante, un traumatisme crânien grave feront redouter l'installation d'une hypothermie rapide et délétère pour la victime.

▪ **Les types de victimes à risque d'hypothermie :**

- **Les enfants** à cause du rapport défavorable entre le volume corporel et la surface corporelle ;
- **Les personnes âgées** : faible capacité de vasoconstriction, diminution des capacités cardiaques et du volume musculaire et dysfonctionnement lié au vieillissement de l'hypothalamus ;
- **Les personnes extrêmement amaigries** du fait d'un mauvais état général, d'une faiblesse musculaire et d'un faible tissu graisseux ;
- **Les personnes alcoolisées** : l'alcool entraîne une vasodilatation, une « fausse sensation » de chaleur ;
- **Les victimes brûlées** : plus les brûlures sont étendues, plus il y a d'évaporation ; de plus les lésions sont souvent exposées sans protection pendant le conditionnement (effet de convection) ;
- **Les victimes traumatisées** : restées au sol ou piégées dans un véhicule de façon prolongée, l'immobilité accélérant le refroidissement corporel.

▪ **Avec quel matériel :**

En première intention, un thermomètre disposant d'une large plage de mesure hypothermique sera utilisé. Cette mesure indicative devra rapidement être confirmée ou précisée par la mesure de la température centrale au moyen d'une sonde de température rectale reliée à un moniteur de surveillance (VLI et/ou SMUR),

Une ou plusieurs couverture(s) iso thermique(s) (couverture de survie), seront nécessaires.

Si la mesure de la T°C n'est pas possible ou semble difficile, le contexte sera suffisant pour supposer une hypothermie (victime retrouvée au sol sur du carrelage ou dehors en hiver).



**Description / comment réchauffer :**

- 1) Emballer la victime avec une couverture iso thermique** en privilégiant la tête et le tronc. Au besoin, utiliser plusieurs couvertures ;

La couverture isothermique retient la chaleur du corps en réfléchissant - vers lui au lieu qu'elle se dissipe - 90 % du rayonnement infrarouge qu'il émet, ce qu'aucune autre couverture n'assure. Les infrarouges en provenance du soleil franchissent la face dorée pour réchauffer la personne pendant que la face argentée réfléchit les infrarouges émis par le corps. Elle protège également du froid extérieur et de la pluie.



L'utilisation de la couverture iso thermique: est détaillée dans la Fiche Technique 26.1

- 2) ...au contact direct d'une peau séchée :**

- sécher la victime si nécessaire
- ôter les vêtements s'ils sont mouillés (eau de pluie, urine...) sinon les garder pour faciliter le maintien de la couverture et éviter qu'elle ne s'envole au vent.

- 3) ...en attendant d'autres mesures dès que possible :**

- transfert rapide de la victime dans la cellule sanitaire du VSAV maintenue à une température au-delà de 20°C et ce quelle que soit la saison.
- Isoler la victime à terre précocement de la surface de contact direct avec le sol (plan dur, lit, brancard...)



La perfusion de solutés réchauffés par les personnels des SMUR ou de la SDS est l'une des mesures de réchauffement actif efficace.

▪ **Risques / Dangers / Surveillance :**

La mobilisation d'une victime en état d'hypothermie modérée à sévère doit être prudente en regard du risque de troubles du rythme et de désamorçage de la pompe cardiaque. Le maintien en position horizontale stricte et constante est impératif.

L'état d'une victime présentant un état d'hypothermie doit toujours être considéré comme instable. Il conviendra donc de redoubler d'attention pendant la phase de surveillance. Il est primordial de surveiller en permanence la température en recourant au monitoring continu (VLI ou VML).



Le recours aux moyens de brancardage technique (échelle aérienne, SMPM) est possible.

S A F E M A R C H E R R

Après le déshabillage, la mise en place de techniques de réchauffement actif ou passif et une mobilisation prudente, la surveillance des paramètres physiologiques (FR, FC, TA...)





se fera avec le moniteur multiparamétrique sachant que la SpO_2 sera parfois difficile à prendre à cause des extrémités froides.

De ce fait, une **oxygénothérapie** sera instaurée de manière **réflexe** sans avoir accès à la mesure de ce paramètre.

Le **risque d'arrêt cardiaque** étant élevé, un DSA sera à portée de mains ainsi qu'un BAVU.



4 Points clés / Eléments importants



Points Clés

- Une victime en hypothermie à 30°C peut survivre longtemps avec une fréquence cardiaque autour de 20 battements par minute et une fréquence respiratoire à 6 mouvements par minute.
- Une fibrillation ventriculaire en cas d'hypothermie peut être résistante aux chocs électriques externes, il faudra les limiter à 3 si la température corporelle mesurée est en dessous de 32°C.
- Au décours d'un ACR, l'hypothermie thérapeutique existe lors de la reprise d'une activité cardiaque spontanée (RACS). Elle permettrait en effet une meilleure récupération neurologique, l'hypothermie ralentissant le métabolisme cellulaire cérébral entraînant alors un effet protecteur.
- La RCP doit être poursuivie tant que la température n'est pas remontée au-dessus de 32°C.
- Il est important de noter que lors du réchauffement, le risque de fibrillation ventriculaire atteint son maximum lorsque la température est comprise entre 28°C et 32°C, ce qui nécessitera une surveillance attentive du rythme cardiaque par monitoring et prise régulière des pouls carotidiens et/ou périphériques.

