

# Pour les médecins : Etat des connaissances et principes de prises en charge des pathologies liées au froid

## 1.1 La physiologie du froid (Source rapport INVS 2003)

### Les mécanismes thermorégulateurs

L'être humain dispose de plusieurs mécanismes de régulation des échanges thermiques en ambiance froide :

- La protection active contre le froid : augmentation de l'épaisseur des vêtements, accroissement de l'aire couverte par les vêtements...
- Les mécanismes physiologiques endogènes thermorégulateurs, qui mettent en jeu les systèmes nerveux, endocrinien, cardiaque et respiratoire.

Quand la température ambiante est suffisamment basse pour entraîner une diminution de la température centrale en dessous de 37°C, on observe une vasoconstriction cutanée qui permet d'isoler les tissus périphériques du compartiment central en créant un gradient thermique entre la peau et les viscères profonds (cœur, cerveau, rein). La vasoconstriction s'accompagne d'une hypertension artérielle et d'une augmentation du tonus sympathique (système nerveux autonome) qui se traduit en particulier par une accélération du rythme cardiaque. La redistribution du sang circulant vers les organes est à l'origine d'une augmentation du secteur intravasculaire, ce qui aboutit à une hémococoncentration. On observe une augmentation de la concentration plasmatique de 10 % des globules rouges, des leucocytes, des plaquettes, du cholestérol et du fibrinogène, et une augmentation de la viscosité sanguine de 20 % environ. De plus, sous l'effet du froid, l'organisme augmente sa thermogénèse. L'activité cardiaque augmente ainsi que les besoins du cœur en oxygène. La production de chaleur peut dépendre soit de l'augmentation de l'activité musculaire squelettique (frisson thermique ou activité physique volontaire), soit d'un accroissement du métabolisme. Le tissu adipeux brun et certaines hormones participent à l'augmentation du métabolisme énergétique : les hormones thyroïdiennes, les catécholamines (adrénaline), les glucocorticoïdes, le glucagon. Les hormones thyroïdiennes en particulier interviennent plus dans l'acclimatation au froid que dans la réponse de thermorégulation immédiate. On observe également une diminution de la thermolyse et en particulier de la transpiration. Des effets néfastes pour la santé apparaissent si le système thermorégulateur est déficient ou si le stress thermique est trop important. En général, les individus sains s'adaptent rapidement à la nouvelle température, ce qui n'empêche pas une augmentation de la morbidité, voire de la mortalité, en relation avec les faibles températures.

Néanmoins, même une faible baisse de la température corporelle interne peut induire des effets très néfastes chez les personnes fragilisées.

### Physiopathologie du froid

#### a) Effets cardiovasculaires

Le froid induit une vasoconstriction, une augmentation de la pression artérielle et une hémococoncentration (à l'origine d'une hyperviscosité sanguine), qui peuvent aboutir à une rupture des plaques d'athérome et donc favoriser la thrombose artérielle. En effet, à partir de la fissuration de la plaque survient une agrégation de plaquettes et la formation d'un thrombus blanc. Le thrombus ainsi formé rétrécit la lumière de l'artère et entraîne alors une sténose plus ou moins serrée de cette artère. De plus, la concentration sérique de la protéine C anticoagulante n'est pas augmentée (contrairement aux éléments figurés du sang), ce qui favorise le risque de thrombose, en particulier chez le sujet âgé.

Au niveau des artères coronaires, le spasme lié au froid associé à une éventuelle thrombose et à l'augmentation des besoins en oxygène du myocarde favorisent, chez le sujet à risque, la survenue ou l'aggravation d'une angine de poitrine, voire d'un infarctus du myocarde en cas de sténose complète de la lumière artérielle. Approximativement la moitié de la surmortalité hivernale est attribuable à la thrombose coronaire.

Au niveau cérébral, ces mêmes mécanismes (hypertension artérielle, hyperviscosité et thrombose) peuvent être à l'origine d'accidents vasculaires cérébraux, en particulier de type ischémique. Les facteurs de risque sont l'hypertension artérielle et l'hypercholestérolémie. Au niveau de la circulation périphérique, la vasoconstriction liée au froid favorise la survenue de crises vasomotrices chez les patients présentant un acrosyndrome (syndrome de Raynaud).

### ***b) Effets respiratoires***

S'il est admis depuis longtemps que les maladies respiratoires augmentent en hiver, l'étiopathogénie n'est toujours pas complètement élucidée. Deux facteurs semblent expliquer en partie ce phénomène. D'une part, l'inhalation d'air froid entraîne un refroidissement de la muqueuse des voies respiratoires supérieures, ce qui tend à inhiber les mécanismes de lutte contre les infections, comme la clairance muco-ciliaire et l'activité de phagocytose des leucocytes. D'autre part, la tendance à la concentration de la population dans des espaces confinés et peu ventilés augmente le risque d'infections croisées.

### ***Causes des décès***

L'hypothermie constitue (avec les engelures) la pathologie la plus directement liée aux basses températures atmosphériques. Cependant, les décès par hypothermie sont peu nombreux en France. Des décès, ou l'aggravation de pathologies existantes, sont attribuables à la mobilisation excessive du système thermorégulateur et/ou à l'effet du froid sur l'arbre bronchique. Ils concernent les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux et les infections respiratoires, qui représentent l'essentiel de la surmortalité observée en hiver.

L'excès de mortalité durant l'hiver, est imputable plus aux conséquences du froid qu'à la grippe, qui représenterait 2,4% des causes de décès supplémentaires durant cette période.

En janvier 1985, la France a connu une vague de froid ayant entraîné une surmortalité importante (+13 %), principalement par infarctus de myocarde (+17 %), accidents vasculaires cérébraux (+54 %) et pneumonies (+208 %). La mortalité associée au froid dépasse le cadre des quelques décès annuels par hypothermie des sans-abri. La mortalité par cause en Ile-de-France, comparée à la moyenne de 1980-1984, a été étudiée (ORS Ile-de-France 1987). Les augmentations les plus importantes, en pourcentage, sont dues aux troubles mentaux (31,4 %), aux maladies respiratoires (+30,0 %) et aux maladies endocriniennes (+20,9 %).

De nombreuses études mettent en évidence l'existence d'une courbe en V entre la température et la mortalité avec une pente plus accentuée du côté des températures élevées que du côté froid. Cependant, en chiffre absolu le froid est plus meurtrier que la chaleur. Des variations saisonnières avec un pic hivernal sont observées dans plusieurs pathologies, entre autres les maladies coronariennes, les accidents vasculaires cérébraux et les maladies respiratoires. Approximativement la moitié de la surmortalité hivernale est attribuable à la thrombose coronaire. L'intervalle entre une vague de froid et le retentissement sur la mortalité cardiovasculaire est de 7 à 14 jours.

Au niveau cérébral, ces mêmes mécanismes (hypertension artérielle, hyper viscosité et thrombose) peuvent être à l'origine d'accidents vasculaires cérébraux, en particuliers de type ischémique.

L'intervalle entre une vague de froid et le retentissement sur la mortalité respiratoire est de 15 à 30 jours.

### ***Morbidité***

D'autres pathologies peuvent être rattachées au froid, entre autres les acrosyndromes, les maladies endocriniennes ou l'asthme. Bien que l'inhalation d'air froid soit un facteur déclenchant de crises d'asthme, il semble toutefois que le froid ne soit pas un facteur de risque majeur comparé à l'impact des infections bronchiques virales sur les asthmatiques.

#### ***Principales pathologies liées à l'exposition directe au froid***

Concernant les effets indirects du froid, il n'a pas été observé d'augmentation nette des fractures en période hivernale. De même, les accidents de la route sont moins nombreux en hiver. Au contraire, il y a un risque accru d'intoxications au monoxyde de carbone dues à des systèmes de chauffage déficient ou à des véhicules immobilisés par le froid.

- L'hypothermie est une des principales causes de mortalité liée à l'exposition directe au froid chez les personnes ayant une imprégnation alcoolique, chez les enfants et les personnes âgées. Elle correspond à un état de faiblesse grave et consécutif à un dérèglement de la thermogénèse.
- L'engelure représente le premier degré de la gelure. Certains individus y sont plus particulièrement sensibles parce qu'ils sont atteints d'un « acrosyndrome ». Au second degré de la gelure, des phlyctènes peuvent apparaître. Puis les tissus profonds peuvent se nécroser. Ce risque ultime survient surtout dans des situations extrêmes.

#### ***Pathologies ayant une recrudescence en hiver***

La morbidité durant l'hiver est marquée également par une augmentation des pathologies cardio-vasculaires et principalement des infections pulmonaires particulièrement chez les personnes âgées. D'autres pathologies telles que les otites, les gastro-entérites, les crises d'asthme, les pharyngites surviennent plus fréquemment en hiver, notamment chez les nourrissons et les enfants jeunes.

**L'intoxication au CO** : elles surviennent en hiver et sont favorisées par des inversions thermiques dans les basses couches de l'atmosphère. La plupart du temps l'accident se produit dans les salles de bains et est dû principalement à des perturbations dans le tirage des conduits d'évacuation.

#### **Les accidents vasculaires cérébraux (AVC)**

Ils semblent augmenter en hiver, plus particulièrement dans des conditions anticycloniques, i.e. température et humidité faibles, pression atmosphérique et vitesse du vent importantes. Cependant, des études poursuivies dans des pays de climats différents montrent des variations saisonnières diverses.

#### **Les acrosyndromes : le syndrome de Raynaud**

Dans les phénomènes secondaires, la diminution de la pression intra-luminale et les lésions vasculaires favorisent le vasospasme lors de l'exposition au froid. Il faut plusieurs mois d'exposition au risque pour que les lésions atteignent le stade de l'expression clinique. L'évolution peut se faire vers une aggravation fonctionnelle avec augmentation de la fréquence des crises ou du nombre de doigts touchés. Les complications trophiques sont exceptionnelles. La protection du corps contre le froid et l'éviction de certains médicaments sont recommandés. Le test de provocation au froid par immersion des mains dans l'eau froide permet d'objectiver l'acrosyndrome.

Une étude à Clermont-Ferrand auprès de 91 patients volontaires montre que le nombre de crises vasomotrices avec phase-syncopale augmente significativement (Fabry *et al.* 2000) :

- avec un refroidissement en cours de journée et/ou en période automnale avec un renforcement de l'humidité relative ;
- avec une baisse de la température par rapport à la veille ou avec une augmentation de l'humidité relative ;
- en période hivernale, l'occurrence des crises double lorsque la température diminue significativement au cours de la journée (voisines de 0°C) avec une humidité relative supérieure à 80 %.

#### **Les pathologies respiratoires d'origine infectieuse**

Plusieurs mécanismes ont été invoqués pour expliquer l'augmentation de la pathologie respiratoire durant l'hiver. Le froid pourrait diminuer la résistance immunitaire face aux maladies respiratoires infectieuses. Par ailleurs, l'inhalation d'air froid déclenche une bronchoconstriction, spécialement en cas de bronchopneumopathie chronique obstructive. Les situations d'air sec (humidité relative basse) semblent plus fréquemment associées aux pics saisonniers des infections respiratoires.

La faible humidité pourrait dessécher les muqueuses et donc réduire leur résistance à l'infection.

La grippe contribue indirectement à l'excès de mortalité hivernale. La pollution atmosphérique constitue un facteur de risque supplémentaire.

Aux Etats Unis, le nombre de décès par grippe, pneumonie et bronchite culmine en décembre et en janvier. Il semble aussi exister une forte corrélation entre la baisse de température et la mortalité par grippe et bronchites aiguës et chroniques. Les personnes âgées de plus de 60 ans sont plus à risque. Les mois hivernaux où l'humidité est faible et où il y a peu de mouvement d'air dans les constructions chauffées sont propices à la propagation de maladies respiratoires infectieuses.

#### **L'asthme**

Le froid n'est pas un facteur de risque majeur mais la présence des personnes dans les bâtiments, entre autre dans les établissements scolaires, favorise la propagation de certains virus qui sont des facteurs d'aggravation de l'asthme. L'humidité est aussi un facteur de risque de l'asthme. L'inhalation d'air glacé est un facteur de déclenchement de l'asthme. La pollution hivernale étudiée par le biais du dioxyde de soufre est un facteur de risque qui augmente la durée et la fréquence des crises d'asthme chez les enfants, même à des niveaux de pollution faible.

#### **L'anémie à hématies falciformes (drépanocytose)**

Chez les patients atteints de drépanocytose, le refroidissement cutané est un facteur déclenchant les crises douloureuses qui sont associées à une nécrose vasculaire de la moelle osseuse (par falciformation et précipitation de l'hémoglobine S anormale). Dans deux études sur l'effet du refroidissement cutané indirect (immersion dans l'eau froide) et des vibrations sur la survenue des crises, mettent en évidence que la vasoconstriction en réponse à un refroidissement cutané est plus intense et plus prolongée chez les patients présentant une drépanocytose que chez

des sujets sains, et évoquent la possibilité que le refroidissement cutané puisse déclencher une crise douloureuse par le biais d'une vasoconstriction réflexe au niveau des muscles squelettiques et probablement aussi au niveau de la moelle osseuse.

Une autre étude menée à Kingston (Jamaïque) sur l'analyse des facteurs déclenchant les crises vasoocclusives chez de jeunes patients drépanocytaires montre qu'un refroidissement cutané était en cause dans 34 % des cas. Le froid comme facteur déclenchant les crises n'était pas moins fréquemment retrouvé chez les patients présentant une couche graisseuse sous-cutanée plus importante.

#### **Les maladies endocriniennes**

Le système endocrinien participant activement à la thermogénèse, le déficit en certaines hormones peut altérer la réponse à une exposition au froid. C'est particulièrement le cas des hormones thyroïdiennes.

Dans le cas du diabète non insulino-dépendant (ou de type 2), concernant plus particulièrement les adultes, les variations saisonnières de l'hémoglobine glycosylée (Hb1Ac), reflet de l'équilibre diabétique, varie en fonction des saisons avec un niveau significativement plus élevé en hiver. Ce résultat est à relier aux conditions hygiéno-diététiques et en particulier à l'augmentation de l'apport calorique (plats plus salés et ingestion d'alcool), à la diminution de l'activité physique (nuit à 16h, routes verglacées) et au fait que les médecins n'adaptent pas forcément leurs conseils nutritionnels en fonction des saisons.

#### **Les troubles mentaux**

Les résultats de l'enquête menée par l'Observatoire régional de la santé en Ile-de-France ont révélé une augmentation de 31,4 % de la mortalité liée aux troubles mentaux (ORS Ile-de-France, 1987). Les troubles mentaux sont un facteur de risque reconnu de l'hypothermie (Tanaka *et al.* 1990). En particulier, la détérioration des capacités cognitives peut conduire une personne à sous-estimer le risque du froid et à être particulièrement démunie en hiver.

#### **L'hypothermie**

Les décès par hypothermie représente à 1 % du nombre de décès attribuable au froid dans les pays tempérés

L'hypothermie peut être faible ( $32.2 < T < 35.0^{\circ}\text{C}$ ), modérée ( $28.0 < T < 32.2^{\circ}\text{C}$ ) ou sévère ( $< 28.0^{\circ}\text{C}$ ) (CDC 1999). Les facteurs de risque communément associés sont la consommation d'alcool, la consommation de drogues, la démenche et l'immersion dans l'eau froide. L'hypothermie urbaine concerne majoritairement les sans abri et les personnes en état d'ivresse. Les personnes âgées dont le système biologique de régulation de la température est perturbé peuvent souffrir d'hypothermie en intérieur, souvent par manque de chauffage. La faible densité de population est aussi un risque. Un bon voisinage est une bonne prévention contre les risques liés au froid.

Les symptômes précurseurs de l'hypothermie chez les adultes sont la confusion, la perte de mémoire, la somnolence, la fatigue, la difficulté de mouvement et de langage. Chez les enfants les symptômes se traduisent par une rougeur, une peau froide et une apathie. Une hémorragie des muqueuses de l'estomac se produit dans 70 % des hypothermies sèches.

#### **Les gelures**

Les gelures sont associées à l'exposition au froid. Comme pour les brûlures, on décrit leur gravité par 4 niveaux : un premier degré correspondant à une forme érythémateuse sans phlyctène, un deuxième degré superficiel (forme bulleuse, phlyctène à liquide clair, guérison sans séquelles), un deuxième degré profond (grosses phlyctènes séro-hématiques, nécrose limitée au derme avec formation d'escarre, séquelles douloureuses fréquentes) et un troisième degré (nécrose profonde, totale pouvant aboutir à une mutilation, séquelles constantes). Une longue exposition au froid peut entraîner des hémorragies pancréatiques, des œdèmes pulmonaires et des œdèmes de la peau. Un risque plus particulier est lié à l'utilisation de porte-bébé porté sur la poitrine ou le dos. La circulation des membres inférieurs des nouveaux-nés est réduite, ce qui augmente les risques d'engelures des jambes et des pieds par temps Froid.

#### **Les intoxications au monoxyde de carbone**

L'intoxication par le monoxyde de carbone est la première cause de mortalité par toxique en France.

200 personnes meurent en moyenne chaque année en France d'intoxication oxycarbonée, dans un contexte domestique ou professionnel (c'est à dire en dehors des suicides et des incendies). L'enquête menée par la DGS en 2001 indique que le nombre des intoxications reste important ; en 2001, ce nombre a été de 2 500 hospitalisations et de 3 700 personnes exposées. Les intoxications accidentelles sont principalement générées par des installations de chauffage ou de production d'eau chaude non conformes, vétustes, mal entretenues, ou utilisées de façon inappropriée. Des conditions météorologiques particulières interfèrent parfois avec ces dysfonctionnements techniques (mauvaise évacuation des gaz brûlés, refoulement par défaut de tirage...) et concourent à la survenue d'intoxications à l'intérieur des logements. Les intoxications oxycarbonées se produisent principalement de novembre à février ("période de chauffe"). L'usage des appareils ou des moteurs thermiques (en particulier les

groupes électrogènes qui doivent être installés en extérieur), en milieu clos dépourvu de ventilation, sont à l'origine de nombreuses intoxications.

Toutes les populations semblent concernées par les intoxications oxycarbonées même si les conditions de précarité sociale et financière sont des facteurs aggravants.

### **Personnes à risque :**

**Tableau 7.** Les pathologies nécessitant une prévention et les populations cibles

Populations cibles	Pathologies
Personnes âgées Hypertendus Insuffisants coronariens Patients athéromateux	Maladies cardiovasculaires
Insuffisants respiratoires Asthmatiques	Infections respiratoires Crises d'asthme
Population générale Population défavorisée	Intoxications au CO
Population défavorisée	Hypothermies

Les personnes à risque sont :

- **Principalement les personnes souffrant d'une maladie cardiaque, respiratoires, les personnes âgées ayant des troubles cognitifs,**
- Les nouveau-nés et les nourrissons
- Les personnes souffrant d'autres maladies chroniques : diabète, maladies de la thyroïde, maladies arthritiques (prise d'anti-inflammatoires), addiction, maladies psychiatriques, insuffisance respiratoire et asthme, personnes sous médication (somnifères, psychotropes, anti-inflammatoires...)
- Les personnes en situation de précarité

### **Conseils à rappeler à vos patients**

Il est souvent utile de rappeler aux patients, et notamment à ceux présentant des facteurs de risque, certains conseils ou attitudes à avoir en cas de grands froids. Trop souvent les patients ont tendance à oublier que l'hiver peut faire décompenser leur pathologie et que certaines précautions sont importantes.. Vous trouver ci-joint des fiches de conseils pour les patients que vous pouvez télécharger et imprimer. Quelques conseils méritent d'être soulignés même s'ils peuvent sembler évidents :

#### **Pour les patients cardiaques :**

Les personnes souffrant de maladies cardio-vasculaires sont les plus à risque. Cependant les personnes présentant des facteurs de risque cardio-vasculaire sont également particulièrement à risque de faire un accident inaugural de la maladie coronaire et doivent faire l'objet des mêmes recommandations en période de grand froid

Lors de chaque consultation, de vos malades souffrant de maladies cardio-vasculaires et auprès de ceux qui présentent des facteurs de risque cardio-vasculaire, il faut insister sur 3 points essentiels :

- éviter tout effort important en extérieur ( courir, pelleter déneiger,etc....). N'hésitez pas à demander de l'aide,
- en cas de transport en voiture par période de grand froid, il faut prévoir le risque d'être bloqué par les intempéries ou de devoir faire face à des difficultés de circulation . Prévoir une quantité suffisante de médicaments (et de l'eau pour les prendre) ,les coordonnées de son médecin traitant ( et l'ordonnance en cours),
- demander conseil à son médecin et à son cardiologue

Des conseils à l'attention des personnes atteintes de maladies cardiovasculaires et de ceux ayant des facteurs de risque sont téléchargeables à partir de ce site. Vous pouvez également les imprimer pour les remettre à certains de vos patients

*Pour les personnes âgées :*

Il est important de repérer les personnes âgées ayant des difficultés à faire face aux activités de la vie quotidienne ou ayant déjà fait des chutes à domicile et tout particulièrement si leur entourage est restreint. En dehors d'un éventuel bilan des fonctions cognitives, il est très utile d'élaborer des recommandations à l'aidant professionnel ou familial s'occupant de cette personne âgée. Le document ci-joint peut servir de base à ces conseils.

*Pour les nourrissons :*

La régulation thermique du nourrisson de moins de 3 mois est beaucoup moins efficace que celles de l'adulte et les pertes de chaleurs se produisent très facilement, particulièrement quand il est mouillé ou quand il a peu de mouvements actifs (enfant endormi dans un landau ou enfant maintenu dans un sac à dos lui comprimant les cuisses). Il est important de rappeler aux parents d'éviter, sauf nécessité, de sortir un nourrisson de moins de 3 mois en cas d'alerte météo de niveau 3.

Il peut être utile de souligner aux parents la nécessité de bien couvrir le nourrisson, particulièrement la tête et les extrémités et de maintenir une bonne hydratation.

*Pour les patients asthmatiques :*

En cas de froid, les exercices sportifs prolongés à l'extérieur sont déconseillés particulièrement en cas d'asthme instable, d'asthme d'effort ou déclenché par le froid. Ces précautions sont importantes à transmettre sous forme de recommandations écrites destinées aux enseignants (ordonnance ou protocole d'accueil individualisé). Il est utile de rappeler aux familles que leur enfant doit toujours avoir à disposition son traitement en cas de crise (broncho-dilatateur inhalé).

*Pour les insuffisants respiratoires*

Le VEMS est diminué d'une part chez le bronchopathe chronique obstructif et l'insuffisant respiratoire chronique, d'autre part avec l'âge. Le grand froid (à partir de  $-5^{\circ}\text{C}$ ) peut provoquer un bronchospasme, et entraîner une décompensation respiratoire aiguë chez ces patients comme chez l'asthmatique. Toute exacerbation (aggravation de la dyspnée habituelle, majoration et/ou aspect purulent de l'expectoration, fièvre) chez le bronchopathe chronique obstructif et l'insuffisant respiratoire chronique peut également entraîner une décompensation respiratoire aiguë.

Une attention particulière devra être portée aux patients asthmatiques présentant un asthme déclenché par l'exercice, le froid et les patients présentant un asthme instable. Il conviendra de vérifier leur débit de pointe et d'optimiser leur traitement.

Les insuffisants respiratoires chroniques et tout particulièrement ceux présentant un VEMS inférieur à 30%, une dyspnée de repos ou bénéficiant d'une oxygénothérapie à domicile devront également être informés des risques liés à leur maladie ; un examen clinique, et au besoin une spirométrie et une gazométrie seront effectués et leur traitement réadapté.