

L'homéothermie et ses débordements

Note : Un Powerpoint sera disponible dans les 3 semaines qui suivent le cours.

Introduction :

Le but du cours est de déterminer ce qu'est l'homéothermie, à quoi elle sert, comment elle fonctionne, comment elle peut être débordée car cela peut causer des problèmes (pas seulement les débordements liés à la chaleur de l'air extérieur mais aussi les débordements en cas de froid qui sont les moins perçus aujourd'hui).

Le rapport entre la surmortalité liée à un excès de chaleur et la surmortalité liée à un excès de froid est de 1 à 10 en faveur du froid. Le froid tue donc 10 fois plus que la chaleur. Pour être plus précis, sur les 30 dernières années en France, on peut considérer que 35 000 à 50 000 personnes sont mortes à cause de vagues de chaleur. Le froid, dans le même temps, a tué sans doute un peu plus de 350 000 personnes. Ce chiffre ne comprend que les morts évitables.

I) L'homéothermie

Il y a quelques siècles, l'espèce humaine a fait le choix de l'homéothermie. L'homéothermie, c'est la régulation fixe de la température centrale de l'organisme, ce qui s'oppose à la poïkilothermie, qui est l'adaptation de cette température centrale à la température extérieure. On parle aussi d'animaux à sang chaud (homéothermes) et d'animaux à sang froid (poïkilothermes) même si cette appellation n'est pas très juste.

Les avantages et les inconvénients de l'homéothermie et de la poïkilothermie :

- L'avantage de la poïkilothermie est une économie parfaite, totale.
- Il y a deux inconvénients à la poïkilothermie. Tout d'abord, que cela peut bloquer l'évolution géographique : si j'habite dans un territoire donné à une température donnée, je ne peux pas changer de territoire si cela implique un changement de climat.

Ex : Le crocodile (poïkilotherme). Un crocodile de 400 kg peut vivre avec un poulet en 15 jours parce qu'il n'a pas de dépenses énergétiques pour maintenir sa température. Par contre, il ne peut pas partir d'un pays à température chaude: il ne peut pas partir de l'Afrique noire.

Il y a une deuxième limitation possible : une limitation dans le temps. L'ours et la marmotte ont fait le même choix de l'économie. On a ainsi une limitation temporelle : pendant 6 mois, il fait trop froid donc ils hibernent et attendent que ça passe.

Pour résumer la poïkilothermie: soit on ne peut pas aller partout, soit on ne peut pas y aller tout le temps mais on a en échange une économie d'énergie extraordinaire.

S'il existait un crocodile homéotherme en France, on aurait un retentissement sur l'espérance de vie. Étant donné qu'il aurait une consommation d'énergie environ 10 fois supérieure, il devrait manger plein de gens.

L'espèce humaine (ce n'est pas la seule) a choisi l'homéothermie qui consiste à maintenir les noyaux centraux vitaux qui vont régler l'ensemble de sa conscience, son rythme cardiaque, sa digestion, sa respiration, etc... à une température fixe de $37^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Si ça change dans un sens ou dans l'autre, l'individu peut décéder assez rapidement par troubles du rythme cardiaque (principalement), de la

respiration, de la digestion...

Grâce à l'homéothermie, on vit 365 jours par an, on peut se déplacer partout dès lors que l'on maintient cette température centrale mais cela coûte beaucoup d'énergie. Ce processus est cher en énergie car la température est extrêmement fixe. Pour cela, il faut 2 systèmes en parallèle à la fois corrélés et associés : un système de thermogenèse qui « fabrique » de la température et un autre de thermolyse qui permet une chute de la température pour rester dans une marge étroite à $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ autour de 37°C .

II) Le fonctionnement de l'homéothermie

a) Comment fonctionne la thermogenèse ?

La thermogenèse est le chauffage du moteur humain. Elle est représentée par deux choses :

- la digestion qui fabrique de la chaleur lorsqu'on utilise de l'énergie pour absorber puis digérer.
- l'activité musculaire qui peut être soit automatique (activité cardiaque permanente) soit volontaire.

b) Comment fonctionne la thermolyse ?

On a des systèmes de thermolyse de différente nature :

- L'essentiel de la thermolyse n'est pas une vraie thermolyse mais une thermolyse passive, cela correspond à une évacuation de la chaleur. L'espèce humaine et toutes les espèces animales qui vivent dans les mêmes conditions ont une chaleur interne de l'ordre de 37°C (parfois un peu plus ou un peu moins), ce qui est supérieur à la température qui les entoure. De ce fait, la chaleur du corps peut s'évacuer par convection simple du corps le plus chaud vers le corps le plus froid. Elle peut aussi s'évacuer par conduction : *si je mets ma main sur un objet froid, je vais le réchauffer.*
- La respiration fait aussi perdre de la chaleur car j'émet de l'air que j'ai réchauffé avec mon corps donc un peu de température part avec cet air.
- Les déjections, urinaires ou fécales, font également perdre de la chaleur car il y a là aussi émission de produits à température interne.
- Cela peut être modulé en plus ou en moins par le niveau d'échanges avec le milieu extérieur. La peau est un merveilleux système d'échange. On peut réguler en modulant les échanges au niveau des extrémités en régulant la circulation. On peut bouger dans un sens ou dans l'autre le débit cardiaque : on a soit une vasodilatation ou soit une vasoconstriction. *Quand il fait froid, les mains sont froides et blanches alors que lorsqu'il fait chaud, elles sont chaudes et rouges.*
- Il y a un autre système de thermolyse qui est, lui, actif, beaucoup plus élaboré, extrêmement consommateur d'énergie : c'est la sudation. La sudation consiste à capter du sérum dans le sang, à le comprimer au sein de glandes sudoripares et à le dilater juste en dessous de la surface de la peau. Et le passage du niveau liquide au niveau gazeux provoque un coup de froid grâce à dilatation. (exemple des cartouches de chantilly qui sont très froides après utilisation). Ce mécanisme de refroidissement est extrêmement puissant. Pour donner une idée, 100 mL de sérum captés, comprimés puis dilatés refroidissent de 1°C le corps d'un individu de 70 kg. Un sportif bien entraîné peut transpirer jusqu'à 10 L. Cela consomme de l'eau et de l'énergie. Il faut donc boire. *Le chien, lui, ne transpire pas mais refroidit son corps par l'évaporation de sa salive sur 10 cm. Il peut refroidir son corps rien qu'avec ça mais cela consomme énormément d'énergie.*

c) Les bonnes conditions de fonctionnement de l'homéothermie

Les conditions de fonctionnement idéales seraient pour la thermogenèse et la thermolyse que les conditions extérieures et internes soient aussi neutres et basses que possibles, ce qui veut dire une production de chaleur aussi faible que possible et des échanges avec l'extérieur aussi faibles que possibles. Malheureusement, les conditions extérieures ne sont pas toujours optimales.

Pour qu'il y ait une bonne thermogenèse, il faut avoir un minimum d'énergie pour que ça fonctionne mais il faut aussi isoler le sujet pour que ses échanges soient les plus faibles possibles. Il y a deux façons de l'isoler : ses vêtements d'un côté, son habitation de l'autre.

L'habitation doit déjà exister et puis être à température homogène et la plus neutre possible, c'est à dire entraînant le plus faible niveau d'échange entre l'organisme et son environnement ; ceci dans un sens comme dans l'autre, qu'il fasse froid ou chaud dehors, la maison doit être bien isolée avec une température bien répartie.

Pour les vêtements, c'est différent selon qu'on soit dans une ambiance froide ou dans une ambiance chaude :

- Contre le froid : le meilleur isolant thermique est l'air (ex du double vitrage : une couche d'air est piégée entre les deux vitres). Ce qui est bien pour l'organisme, c'est de maintenir autour de la peau une bande d'air aussi stable que possible. L'idéal sera d'avoir plusieurs couches de vêtements afin que l'air reste le plus stable possible au niveau de la peau.
Exemple de la combinaison de plongée : on garde une couche d'air et d'eau entre le corps et la combinaison qui permet de protéger le corps.
- Contre la chaleur : quand il fait chaud, les habits doivent permettre l'échange, l'air doit circuler, et ils doivent absorber la sudation excessive, qui n'est pas évaporée. La sudation ce n'est pas le ruissellement d'eau. La sudation efficace, c'est l'évaporation sous-cutanée de sérum capté par les glandes sudoripares. Le ruissellement a lieu lorsque le processus est débordé et qu'il y a bien arrivée de liquide à la sortie de la glande sudoripare, éventuellement il essaye de se dilater mais il y a tellement de vapeur d'eau autour qu'il ne peut plus se transformer en vapeur. Comme il ne peut se vaporiser, il ruisselle. Il y a un double gaspillage : on capte toujours du sérum mais ça ne fait pas refroidir le corps. La transpiration efficace est une transpiration que l'on ne voit pas. Pour qu'elle puisse continuer à se faire, il faut évacuer la vapeur d'eau fabriquée et pour cela faire un courant d'air qui l'élimine. L'inconvénient de la transpiration, c'est que cette compression au niveau des glandes sudoripares coûte une énergie monstrueuse. *Quand il fait chaud, le soir on est fatigué.*

III) Les débordements de l'homéothermie :

Les mécanismes pour lutter contre le froid sont :

- Le frisson, les tremblements qui ont une efficacité quasi nulle.
- L'horripilation : les poils se dressent et on a la chair de poule ; c'est le rappel historique du moment où on avait une fourrure, on pouvait dresser nos poils pour maintenir une couche d'air plus importante au contact de notre peau. Mais maintenant, cela a également une efficacité quasi nulle.
- Augmentation de l'activité physique volontaire, on va bouger.
- Digestion augmentée. On va manger des choses plus riches en calories et qui vont demander plus d'efforts donc plus de création de chaleur en terme de digestion.

Au total, la lutte contre le froid n'est pas très bonne. On se défend mieux contre la chaleur.

On peut faire une hypothèse pour expliquer ce phénomène : au départ de l'évolution, on a eu plus à lutter contre la chaleur que contre le froid.

Il y a plusieurs moyens efficaces de lutter contre la chaleur alors que pour le froid, il y en a peu. Dans un cas, on augmente les échanges, on les ralentit dans l'autre par la modification de la circulation dans les extrémités. Mais il y a une extrémité qui n'est pas concernée par cette modification : au niveau du cerveau, il n'y a pas de refroidissement. S'il y avait au niveau du cerveau la vasoconstriction, on tomberait dans le coma.

Comme il ne peut pas y avoir pour le cerveau le même système que pour les mains et les pieds, il faut se protéger la tête avec un bonnet ou un chapeau. Mais les hommes et les femmes n'en portent pas tous un. Culturellement on ne se protège pas complètement contre le froid.

Quelles sont les sous-populations les plus exposées pour que ces débordements puissent devenir dangereux ?

1. Les sans-abris, ils n'ont pas d'habitation isolée thermiquement.

2. Les jeunes enfants (de 0 à 5ans), ils ont un système de régulation plus fragile. Ils ont besoin de plus de protection car leur système est moins bien régulé. Mais aujourd'hui, 100% des enfants qui sortent l'hiver quand il fait froid sont protégés par un bonnet, gants et par une écharpe devant le visage, qui permet de réchauffer l'air car il y a formation d'une espèce de sas. Il vont alors respirer l'air qu'ils ont émis et l'air froid qui pénètre dans le sas va être réchauffé au contact de l'air plus chaud. Les mères les protègent très bien.

Aucun enfant n'est en danger aujourd'hui à cause de la chaleur ou du froid.

3. Les personnes âgées : elles ont moins de sensibilité à la température et surtout, une stimulation (quelle que soit sa nature) chez une personne âgée met plus de temps, est moins importante, dure moins longtemps et mettra plus longtemps pour repartir si on refait la même stimulation. Si on la soumet au chaud ou au froid, lorsqu'on change d'un demi degré la température, une personne âgée ne voit pas la différence. De plus, lors d'une deuxième stimulation, la personne âgée répondra encore moins fort, encore moins longtemps et aura besoin de beaucoup plus de temps pour récupérer que la première fois.

Une journée chaude, c'est désagréable, tout le monde sera fatigué. Pour une personne âgée, ça a demandé autant d'effort que pour un jeune mais la réponse a été moins importante. S'il refait chaud la nuit, puis le lendemain, on est tous fatigués le deuxième jour. S'il y a une 3ème journée chaude, la personne âgée n'aura plus de capacité de réponse à la chaleur, la troisième journée chaude est fatale.

4. Les malades graves : la première chose que demande une forte chaleur ou une vague de froid, c'est un effort supplémentaire. Si on prend l'exemple de l'insuffisant cardiaque qui est à la limite de ses capacités de résistance, si on lui demande cet effort supplémentaire, il n'est pas capable de le faire. Il est considéré comme s'il était vieux, il pourrait avoir une bonne réponse de manière physiologique mais dans son cas, si on lui demande un effort supplémentaire, il meurt.

5. L'adulte en bonne santé qui fait une dépense physique, volontaire ou contraint. Cela peut être soit professionnel, soit sportif. Le professionnel sait que s'il perd 5% de ses réserves d'eau en transpirant, il va perdre 10 à 15% de ses capacités physiques. Il surveille. L'amateur qui, par exemple, n'a pas fait de sport depuis un moment, qui court entre 12h et 12h30 sous forte chaleur est plus en danger. L'homme en activité physique professionnelle (un ouvrier par exemple) peut transpirer 6L d'eau / jour, il doit boire. Mais on ne lui en a donné que 2 L, il lui en manque donc 4 L.

Le plus exposé reste le sportif amateur car il n'a pas conscience du danger. Le professionnel lui n'est pas protégé comme il le faudrait.

IV) Prévention et traitement :

a) Traitement contre le froid :

Quelqu'un nous est amené car il faisait -20°C et on l'a ramassé dans un état quasiment comateux, en hypothermie. Il faut le réchauffer avec une couverture chaude par exemple. On se rend compte qu'il a des troubles du rythme cardiaque. Dans ce genre de conditions, le taux de létalité est de 2/3. L'efficacité thérapeutique de récupération pour ces cas-là est dérisoire. Quel que soit son âge, jeune ou vieux, il ne va pas mourir tout de suite, mais dans les 3 semaines même après réchauffement si la température de ses noyaux centraux est descendue au dessous des températures tolérables. La thérapeutique est très peu efficace, d'où la nécessité d'une prévention.

b) Traitement contre la chaleur :

On nous amène une personne âgée qui a 40 °C de température, quasi comateux : il ne faut pas l'hydrater puisqu'il n'est pas desséché, il ne transpire pas. Si on a un enfant ou un adulte en bonne santé qui nous arrivent dans la même situation, il faut, eux, les hydrater beaucoup car ils transpirent normalement, ils se sont desséchés. Si on les hydrate trop, ils vont uriner, il n'y a pas de danger à apporter un excès d'eau. La personne âgée, elle, n'a pas perdu d'eau, elle a chauffé. Si on l'hydrate en la perfusant, on va la diluer, on va provoquer une hyponatrémie, puis un œdème cérébral et/ou un œdème pulmonaire. S'il a de la chance, il n'aura des œdèmes qu'au niveau des membres inférieurs. Il n'avait pas besoin de cette eau car il ne l'avait pas perdue étant donné qu'il s'agit d'un problème de régulation de son organisme qui ne parvient plus à transpirer.

c) Prévention vis à vis du froid :

Il faut un isolement. Si on peut, dans la maison ou sinon, autour de son corps.

Dans la maison, on a deux optiques totalement différentes :

- On a la maison bourgeoise confortable qui aura une température homogène. Dans toutes les pièces il fait 19°C, 20°C... mais l'élément essentiel du confort, c'est homogénéité.
- Le vieux, pauvre, il a une maison dans laquelle il a un foyer de chauffage et le reste est froid. Il a un problème de prostate donc il va aux toilettes toutes les heures et ça dure un quart d'heure. Il fait froid dans les toilettes donc il passe sa journée à avoir froid, chaud, froid etc... Il va mal à la fin de la journée. Culturellement nous ne nous protégeons pas du froid parce que l'on pense qu'aujourd'hui on ne meurt pas de froid, que ce n'est pas la peine d'être protégé du froid mais nous sommes collectivement responsables de la personne âgée qui individuellement ne se protège pas du froid. L'idée de mettre un chapeau pour aller aux toilettes lui paraît ridicule, pourquoi se protéger d'un danger dont nous n'avons pas conscience ?

Il y a eu 9000 morts évitables dues au froid en France en février 2012. En 2009, il y a eu 6000 à 7000 morts évitables.

d) Prévention vis à vis de la chaleur :

Dans une ambiance chaude, que peut-on faire pour prévenir les dangers dus à la chaleur ?

On a tout d'abord ceux qui transpirent (les petits enfants, les adultes avec une activité physique et SDF). Comme prévention, on les fait boire énormément. S'il y en a un qui dit qu'il n'a plus soif, il faut se méfier et le mettre au frais parce que ça veut dire qu'il est dans un état où il ne sait plus ses besoins. On peut mettre la climatisation mais tout le monde ne peut pas en profiter, et puis la climatisation correspond à un transfert de chaleur. S'il elle rejette du froid d'un côté, elle envoie de la chaleur de l'autre côté. Ce serait quand même l'idéal que toute la population puisse être climatisée mais ce n'est pas à disposition de tout le monde. L'isolement est sans doute la meilleure chose. Comme autre moyen de prévention, les enfants aiment bien les bains (il faut une température à 2°C de moins que la température du corps). Il y a également le biberon d'eau fraîche pour les enfants. Il faut être torse nu mais bien sûr pas au Soleil. On peut également utiliser un brumisateur sur la peau, le fait d'avoir des gouttelettes augmente la surface d'échanges par rapport à un linge mouillé qui dépose une pellicule d'eau.

Ceux qui ne transpirent pas (les malades et les personnes âgées) : si on fait trop boire les personnes âgées, elles vont refuser, vomir (il peut y avoir danger si elle se vomit dans les poumons) et développer des œdèmes. Le bain serait l'idéal mais pour une dame âgée, cela fait peur d'en prendre un car elle pourrait glisser et tomber. Le brumisateur permet de remplacer la transpiration qui ne fonctionne plus chez les personnes âgées grâce aux gouttelettes augmentant la surface d'échanges. Pour accélérer l'évaporation, on peut utiliser un éventail ou un ventilateur qui vont provoquer un petit courant d'air au niveau du visage et au niveau des mains. Il faut un peu humidifier le visage délicatement, si elle veut bien, avec le brumisateur. Le meilleur brumisateur, c'est celui que l'on utilise pour arroser les plantes vertes. On peut aussi donner un petit peu d'eau bien fraîche pour refroidir la personne.

En 2012, il y a eu une canicule (d'après la définition de l'INVS). En 2006, Marseille a eu 35 jours aux alentours du mois de juillet avec des températures considérées comme dangereuses (selon l'INVS) mais il n'y a pas eu plus de morts que d'habitude, pas plus d'hospitalisations ou de passages aux urgences lors de ces deux années. Le danger de la chaleur qui était massif jusqu'en 2003 a disparu depuis. On voit que malgré la canicule, le nombre de morts n'a pas augmenté. Ça n'a été qu'un phénomène thermique et non plus sanitaire.

Pour mesurer le nombre de morts dus à une canicule, on compare le nombre de morts pendant l'été au nombre de morts attendu, c'est à dire la moyenne des 10 dernières années.

En 1976, on a eu 7500 morts évitables.

En 1983, il y en a eu 5000.

La canicule la plus meurtrière du 20^{ème} siècle est celle de 1911, il y a eu 42 000 morts dont 35 000 enfants de moins d'un an.

Culturellement, on considérait qu'un enfant, puisqu'il est né, va mourir parce qu'il est faible, fragile, petit et pas fini. S'il meurt, ça ne choquait pas.

Maintenant ça choque mais les morts de 76 et 83 n'ont pas choqué non plus à l'époque.

En 2003, on a vécu la canicule comme si c'était une première, il y a eu 15 000 morts en 15 jours puis au total 22 000 morts. La France a découvert que c'était dangereux. Maintenant, on a compris la leçon et les dernières canicules n'ont pas provoqué de morts. Les mères de familles ne laissent plus jamais un enfant être exposé au Soleil sans protection.

Le moment très dangereux pour hospitaliser un enfant quand il fait chaud, c'est lorsqu'il vomit. Il s'agit d'une urgence absolue, dans les 10 minutes il doit être hospitalisé, il doit être perfusé. Mais c'est tout à fait exceptionnel. En Italie en 2003, il y a eu 7000 morts de plus mais personne n'a rien fait, ils ont publié leur résultat avec 2 ans de retard.

Personne ne parle plus des canicules, le problème a été réglé. C'est ramené au niveau auquel cela doit être : la prévention pour les enfants, les personnes âgées et les malades.

On a trois notions pour la chaleur : on sait que c'est dangereux, il y a des façon de se défendre, je sais comment me défendre.

V) Le problème du froid

La mortalité au cours de l'année évolue de manière lourdement oscillatoire. On a un gros pic en hiver avec une baisse en été puis ça remonte jusqu'en hiver. En 2003, on a un pic pendant l'été. Mais le nombre de morts (environ 57 000) pendant le mois d'août 2003 est à peu près égal au nombre de morts pendant le mois de février 2003 et à peu près le même que pendant le mois de février 2004. On parle dans le premier cas d'une catastrophe alors qu'on considère l'autre cas comme une situation normale. Ce n'est pas du tout médiatisé, c'est complètement scotomisé. On considère la mortalité habituelle en hiver comme normale. *Au XIX^{ème} siècle, le taux de mortalité des femmes qui accouchaient était de 40% et on trouvait ça normal.* Aujourd'hui, on a une surmortalité hivernale des personnes âgées, en particulier les femmes, dans l'indifférence la plus totale alors qu'elle est évitable.

Les épidémiologistes, lorsqu'ils calculent le nombre de morts dû à une vague de chaleur ou une vague de froid compare le nombre de morts cette année-là par rapport au nombre habituel et ce nombre habituel est traduit comme un nombre de morts normal. Mais pourtant, plus il fait froid l'hiver, plus il y a de morts. Les accidents caniculaires n'ont lieu que de temps en temps donc on voit bien le pic lorsqu'il y en a un mais ils ne voient pas la surmortalité due au froid.

L'étude d'Healy :

Healy a comparé la mortalité pendant 30 ans pour 14 pays lors des 4 mois froids contre les 8 autres. On a une variation rigoureusement similaire : il y a une augmentation forte de la mortalité durant les mois froids. Mais il a pris des pays très différents : le Portugal a une augmentation de + 28%, la Grande Bretagne de + 21% et la Finlande de + 10% . En Finlande, les gens se protègent car ils savent que c'est dangereux. Au Portugal, ils s'en foutent car la température moyenne est beaucoup plus élevée qu'en Finlande, ils sont peu sensibilisés aux dangers du froid. Il y a donc une adaptation culturelle et physiologique. *Au sud de la Tunisie, on a des habitats troglodytes pour lutter contre la chaleur.*

Mais ces variations de mortalité peuvent s'expliquer aussi par la pauvreté. Si on a une maison bien isolée, on a moins de morts que si on a des maisons moins bien isolées.

Ce qu'on a vu pour canicule, c'est qu'on avait un pays innocent, qui ne se rendait pas compte du danger. Mais devenir conscient de ça et rester innocent vis à vis du froid c'est scandaleux.

L'environnement thermique, on a perdu la conscience qu'il pouvait être dangereux. On peut s'en protéger, facilement pour la chaleur et il y a l'isolement pour le froid. Les personnes âgées sont en danger en hiver, il faut les protéger et donc il faut qu'ils aient conscience que c'est dangereux, qu'ils peuvent se protéger. On en a conscience pour la chaleur mais nous scotomisons le problème du froid.

Pour le froid on ne fait toujours rien. On ne veut pas voir la réalité. *En 2009, lorsqu'il y a eu une grosse vague de froid, le prof a demandé à une amie journaliste pourquoi on ne parlait pas de celle-ci et on ne lui a jamais répondu. Les gens qui parlent de ce problème de surmortalité due au froid sont tout à fait minoritaires.*

Pour un SDF qui meurt de froid, on a 30 personnes âgées qui meurent seules dans l'indifférence la plus totale.

Pendant la canicule de 2003, on s'est rendu compte de ce qui se passait quand les pompes funèbres ont été débordées.

Aux États-Unis en 1995, il y a eu une grosse canicule à Chicago. Dans les quartiers pauvres, n'osaient pas trop sortir de chez eux à cause de la délinquance. Et les jeunes qui traînaient dans la rue faisaient marcher les bouches à incendie pour se refroidir, ce qui fait que les gens dans les immeubles n'avaient plus beaucoup d'eau, il y a eu beaucoup de morts. En 99, il y a eu une autre canicule mais elle a été gérée : on a envoyé des policiers qui sont allés casser les portes pour ramener les personnes âgées dans des lieux frais alors qu'à Marseille on a misé sur la solidarité des voisins et de la famille. Mais les deux façons de faire ont fonctionné.

Le problème du froid sera plus difficile à régler économiquement mais on n'en est pas encore là, on en est toujours à dire que ce problème n'existe pas.