

Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 80 (1991)

Heft: 1-2

Artikel: De l'influence du temps sur les êtres vivants : plantes, insectes, homme

Autor: Primault, Bernard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308702>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

De l'influence du temps sur les êtres vivants (Plantes, insectes, homme)

par Bernard PRIMAULT,
Witikonerstr. 440, CH-8053 Zurich

1. L'ambiance naturelle

L'ambiance naturelle peut se diviser en deux sphères concentriques distinctes: la lithosphère (en particulier le sol, mais dont les mers font aussi partie) et l'atmosphère ou l'air dans lequel nous vivons et que nous respirons. C'est avant tout de cette dernière qu'il s'agira dans nos considérations. En effet, la plupart des êtres vivants se trouvent baignés dans l'air. Seuls ceux qui vivent à demeure dans l'eau, tels les poissons, sont en grande partie soustraits à l'influence des variations météorologiques. Nous disons bien «en grande partie», car les variations de la pression barométrique se répercutent jusque dans les grands fonds de l'océan. En outre, le rayonnement et la température de surface font varier les conditions ambiantes des couches supérieures de l'eau, que ce soit des rivières, des lacs ou de la mer.

De ce fait, tout ce qui se trouve au-dessus, à la surface de la terre et immédiatement au-dessous, est exposé aux fluctuations des éléments météorologiques. Ainsi, la dégradation des roches-mères, les fluctuations des déserts et, à plus forte raison, les êtres vivants se trouvant sur le sol (donc l'homme) y sont soumis.

2. Les moyens mis en œuvre par la nature pour s'adapter

2.1. *Les plantes et leurs parasites*

A première vue, on pourrait penser que les plantes n'ont aucune possibilité de se protéger des effets du temps. En effet, elles ne peuvent fuir leur habitat et doivent par conséquent en supporter les avatars.

A y regarder de plus près, on constate cependant toute une panoplie de moyens mis en œuvre pour se protéger des influences les plus néfastes. Ainsi, pour éviter une trop grande transpiration, les «succulents» se sont entourés d'une importante couche de cire et gardent des quantités d'eau en réserve dans leurs tissus. D'autres plantes ferment leurs stomates sous l'influence d'une atmosphère trop sèche ou trop chaude. La texture des feuilles, la densité du suc cellulaire sont également des moyens mis en œuvre par la nature pour se protéger contre une trop forte déperdition en eau ou contre des températures trop basses (danger de gel).

En outre, l'ambiance naturelle dans laquelle vivent les plantes provoque, au cours des siècles, voire des millénaires, une sélection très dure. De ce fait, on distingue, selon certains facteurs du climat, une succession d'associations végétales qui va d'une part de l'équateur vers les pôles, et d'autre part des bords de la mer en direction des sommets des montagnes. Ceci nous donne une première indication de la température et du

rayonnement, voire de la saisonnalité. Les zones sèches donnent, elles, naissance à des associations végétales très particulières. Ainsi, le désert recouvert de sable et paraissant complètement dépourvu de végétation reverdit brusquement après une pluie occasionnelle. Cela montre que de nombreuses plantes y survivent à une longue période sèche sous forme de graines prêtes à germer et à se développer rapidement dès que de l'eau se trouve à disposition.

Ce que nous disons des plantes se retrouve chez leurs parasites, voire chez les prédateurs de ces derniers. Les uns se réfugient dans le sol pour y passer la mauvaise saison, les autres pénètrent dans le bois pour ne pas subir de trop fortes fluctuations de la température extérieure, d'autres enfin se contentent de la protection, très relative il est vrai, de l'écorce. Même les champignons ont recours à certains stratagèmes pour se protéger de conditions ambiantes peu favorables. Leurs spores ne réagissent pas tout de suite à une pluie ou à une température favorable. Leur fructification n'est en outre conditionnée que par des conditions les plus favorables possible, variant d'une espèce à l'autre.

2.2. Les animaux (mollusques, batraciens, animaux à sang chaud)

Plus mobiles que les plantes, ces êtres vivants ont trouvé de nombreux moyens pour se protéger des vicissitudes de la mauvaise saison.

Le plus spectaculaire d'entre eux est certes le sommeil léthargique. Ainsi, non seulement des bêtes à sang froid (serpents, grenouilles, crapeaux, etc.), mais aussi des animaux à sang chaud tels que les ours, les marmottes pour ne citer que deux exemples bien connus, se réfugient dans les profondeurs de la terre et y passent l'hiver dans un «état second». De ce fait, ils font l'économie d'une forte dépense en énergie (thermorégulation et efforts physiques) et de la recherche de nourriture.

D'autres se retirent dans des anfractuosités de rochers, dans des trous durant des jours entiers afin de ne pas être soumis au froid ou au vent. Certains d'entre eux, habitant les régions polaires ou la haute montagne se laissent recouvrir par la neige afin d'en être protégés du froid et du vent.

Enfin, des troupeaux entiers se déplacent au cours des saisons en d'importantes transhumances qui ont servi d'exemple à l'homme (montée aux alpages).

Dans les pays au climat froid et/ou aux saisons marquées, les bêtes à poils changent de pelage, fibreux ou laineux selon la température générale et l'intensité du rayonnement. Ces changements ont souvent été utilisés, à tort, pour prédire la dureté de la saison suivante. Aucun animal ne «prévoit» le temps qu'il fera. Il s'adapte au temps passé et présent.

2.3. Les oiseaux

Beaucoup plus mobiles encore que les animaux précédents, certains oiseaux se déplacent sur des milliers de kilomètres pour trouver des conditions plus favorables de nourriture et de gîte à certaines saisons de l'année. Il en est même qui passent d'un hémisphère à l'autre, suivant ainsi la course du soleil dans le ciel.

Mais les oiseaux ne sont pas les seuls à effectuer de tels déplacements. On rencontre aussi certains groupes d'insectes, des papillons pour la plupart, qui effectuent des migrations régulières très importantes à certains moments de l'année.

2.4. *L'homme*

2.4.1. Son habitat

Très tôt, le génie de l'homme s'est intéressé à la protection de l'espèce contre des conditions ambiantes peu favorables. Il s'agissait non seulement de trouver refuge contre des ennemis plus robustes (ours, lions, tigres, loups, etc.) mais aussi, voire peut-être plus encore, de se protéger de la pluie ou du froid. Cela a incité l'homme à se retirer dans des cavernes.

Devenu plus mobile sous la contrainte d'un ravitaillement toujours précaire (cueillette, chasse), il a dû souvent abandonner son refuge principal et s'aventurer en rase campagne. Il y a alors construit selon ses besoins de primitives huttes de branchage que l'on retrouve encore de nos jours dans les coutumes de certaines variétés de singes.

Devenu sédentaire, il lui a fallu construire plus solidement. Les huttes de torchis recouvertes de chaume ou de roseaux sont alors apparues. Constituées ensuite en villages ou en «villes», les agglomérations se sont consolidées par des maisons de bois (rondins d'abord, planches ensuite). Enfin, le danger d'incendie ou d'armes de jet à plus longue portée se faisant de plus en plus grand, on a passé à la pierre.

De nos jours, on retrouve sur la surface du globe toute cette succession d'habitats qui culmine (est-ce vraiment un «haut» fait?) avec la maison entièrement climatisée.

2.4.2. Le vêtement

Très mobile par nécessité (nous avons déjà signalé la chasse et la cueillette de fruits), l'homme ne pouvait se contenter d'un abri fixe. Il lui fallait encore un «abri» qu'il pourrait emporter avec lui: le vêtement.

En effet, au contraire des animaux sauvages, son pelage ne se transforme pas au cours des saisons.

Pour se protéger de la pluie, il a utilisé de grandes feuilles, ce qui se rencontre encore de nos jours dans les régions tropicales.

Il a en outre dû se conformer à ce qu'il voyait autour de lui. Prenant les animaux pour exemple, il leur a dérobé leur pelage et s'est vêtu de fourrures pour se protéger des intempéries (soleil, froid, pluie, humidité). Plus tard, devenu sédentaire, il a cultivé des plantes lui fournissant des fibres textiles (lin, chanvre, coton) dont il a filé les fibres, puis tissé les fils. Mais le matériau des premiers vêtements tissés est sans doute d'origine animale: la laine en particulier.

Au cours des siècles, on a perfectionné le vêtement en augmentant le nombre de couches ou en modifiant la texture pour aboutir à des fibres textiles artificielles qui ont des propriétés analogues, voire meilleures que les fibres naturelles utilisées primitivement.

3. La protection n'est cependant pas parfaite

3.1. *Les plantes*

Nous avons vu plus haut que la nature avait utilisé maintes astuces pour se protéger des influences néfastes de conditions atmosphériques particulières. Malgré cela, les plantes restent exposées aux vicissitudes du temps. Le fait qu'elles ne peuvent se mouvoir en est la cause principale.

Une sélection naturelle très dure a éliminé au cours des siècles, voire des millénaires, les individus qui ne pouvaient supporter soit les conséquences d'une réaction rapide à des conditions météorologiques particulières (court réchauffement au printemps par exemple; cf. à ce propos ENGLER, 1905, et BURGER, 1926), soit la concurrence d'autres plantes mieux adaptées génétiquement aux conditions spécifiques du milieu. On aboutit ainsi à des associations végétales qui peuvent être considérées comme idéales en un lieu donné, compte tenu du sol et du climat locaux. C'est ce qu'on appelle communément le «climax».

Cet état dit «idéal» n'empêche pas que les plantes réagissent chaque année à l'évolution spécifique des conditions météorologiques, de la température et des précipitations en particulier. On peut ainsi se servir de la largeur des cernes des arbres pour établir une statistique approximative des conditions climatiques d'années écoulées (PRIMAUT, 1953), voire établir un catalogue permettant de dater les restes de constructions très anciennes ou les fluctuations de la végétation. C'est ce qu'on nomme la «dendrochronologie» (MÜLLER-STOLL, 1951; SCHWEINGRUBER; 1980, entre autres).

Plus près de nous, les cultures ne se développent pas de façon uniforme chaque année. La quantité produite, la qualité et le moment le plus propice de la récolte dépendent des conditions météorologiques de l'année et non pas uniquement de la fumure et/ou de la conduite de l'exploitation. En 1735 déjà, RÉAUMUR préconisait de calculer des sommes de température en vue d'évaluer à l'avance les récoltes de blé. Par des méthodes statistiques et/ou des considérations physiologiques, on arrive, souvent grâce à l'ordinateur, à établir des modèles de simulation de la croissance des plantes (voir à ce propos PRIMAUT, 1969a, 1969b). En les appliquant aux conditions locales (évolution du temps et travaux culturaux), on peut aussi prévoir quelques semaines à l'avance le rendement d'une culture déterminée. On a alors affaire à des «prévisions de récolte». Selon Pline l'Ancien (23 à 79 a.d.), rapporté par LUDWIG (1936, tome 2, p. 13), les anciens Egyptiens déterminaient déjà à l'avance l'importance des récoltes à l'aide de la hauteur de la crue du Nil. Celle-là est le reflet des précipitations tombées lors de la saison des pluies en Abyssinie (fig. 1).

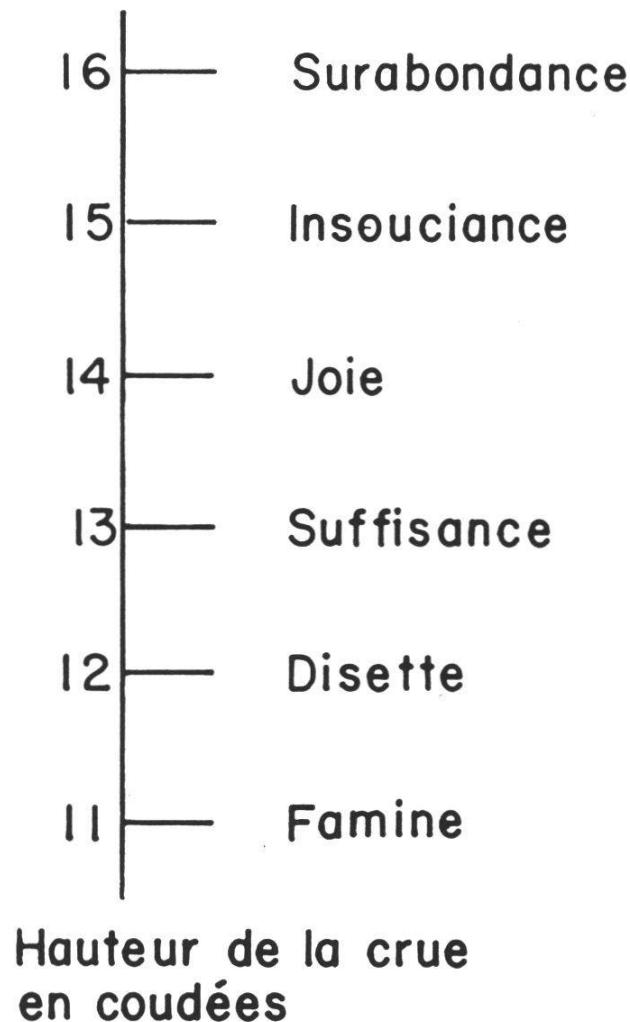


Fig. 1: Prévisions de récolte dans l'ancienne Egypte en fonction de la crue du Nil (selon Pline l'Ancien).

3.2. *Les champignons*

Certes, les champignons sont, pour la plupart d'entre eux, des parasites, c'est-à-dire qu'ils vivent aux dépens de substances organiques vivantes ou mortes. On pourrait alors penser que, si leur porteur nourricier est présent, ils se développeront en toute quiétude. La nature nous enseigne cependant qu'il n'en est rien. Les champignons, pour se développer, doivent, eux aussi, pouvoir jouir de conditions ambiantes déterminées. Leur substrat doit être favorable, mais aussi la température et l'humidité doivent être conçues spécifiquement pour permettre soit un développement soit une fructification (voir fig. 2).

En utilisant des schémas appropriés, variant d'une variété à l'autre (cf. par exemple SCHRÖDTER und ULRICH, 1967), il est possible de déterminer quand des conditions favorables sont remplies pour le développement d'un certain champignon parasite. Les traitements peuvent alors être appliqués à bon escient. Aujourd'hui où la protection de

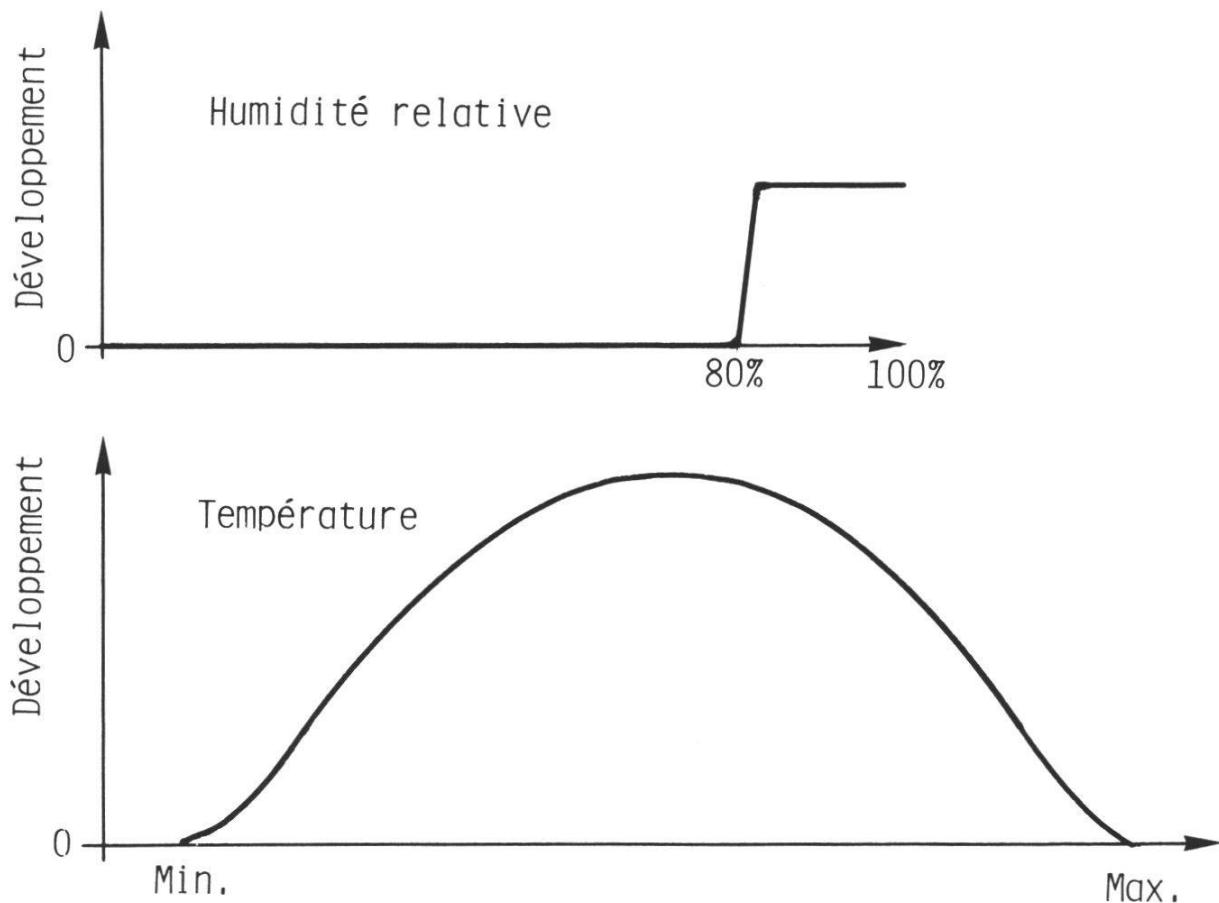


Fig. 2: Développement des champignons.

En haut, en fonction de l'humidité relative (au-dessous d'un seuil – ici 80% – léthargie, au-dessus plein développement).

En bas, en fonction de la température (courbe progressive, mais pas de limite vitale ni vers le bas, ni vers le haut).

l'environnement joue un rôle très important, une telle adaptation des traitements chimiques (les seuls encore valables dans le cas de la protection des cultures contre les champignons) aux conditions météorologiques du moment devrait être monnaie courante. De telles prévisions sont calculées régulièrement en Suisse pour la lutte contre le mildiou de la pomme de terre (cf. PRIMAULT, 1983). De tels schémas peuvent être également appliqués lors de recherches climatologiques. Ainsi, les «calendriers de traitements» publiés et diffusés par l'industrie chimique peuvent être contrôlés et, au besoin, amendés, ce qui leur enlève leur rigidité souvent superflue.

3.3. Les insectes

Les champignons ne sont pas les seuls ennemis des plantes en général et de nos cultures en particulier. Les insectes représentent souvent la classe la plus néfaste des ennemis de la végétation. Pensons ici aux criquets pèlerins dénoncés déjà comme une véritable plaie dans l'Ancien Testament (Exode 10, 4-6 et 12-15) ou, plus près de nous, aux hannetons. Dans ce dernier cas, les autorités ont souvent édicté des contraintes

obligeant non seulement les paysans, mais tous les citoyens à lutter contre ce ravageur (récolte obligatoire d'un volume ou d'un poids déterminé minimum d'insectes).

Les populations de tels parasites sont d'importance variable. Elles croissent jusqu'à ce que la nourriture disponible ne soit plus suffisante et, alors, elles semblent disparaître, pour revenir en des périodes cycliques bien connues (4 ans pour le hanneton, 7 ans pour la tordeuse du mélèze, pour ne citer que deux exemples).

Cependant, tout comme les champignons, les insectes ont besoin de conditions ambiantes déterminées pour se développer (voir fig. 3). Un été particulièrement chaud permettra dans certains cas plusieurs générations d'un insecte particulier (l'été exceptionnellement chaud de 1983 a par exemple permis par endroits quatre générations de «bostryches» dans les forêts du Plateau suisse!). Si, au contraire, les températures sont insuffisantes, on peut constater le manque d'une génération entière.

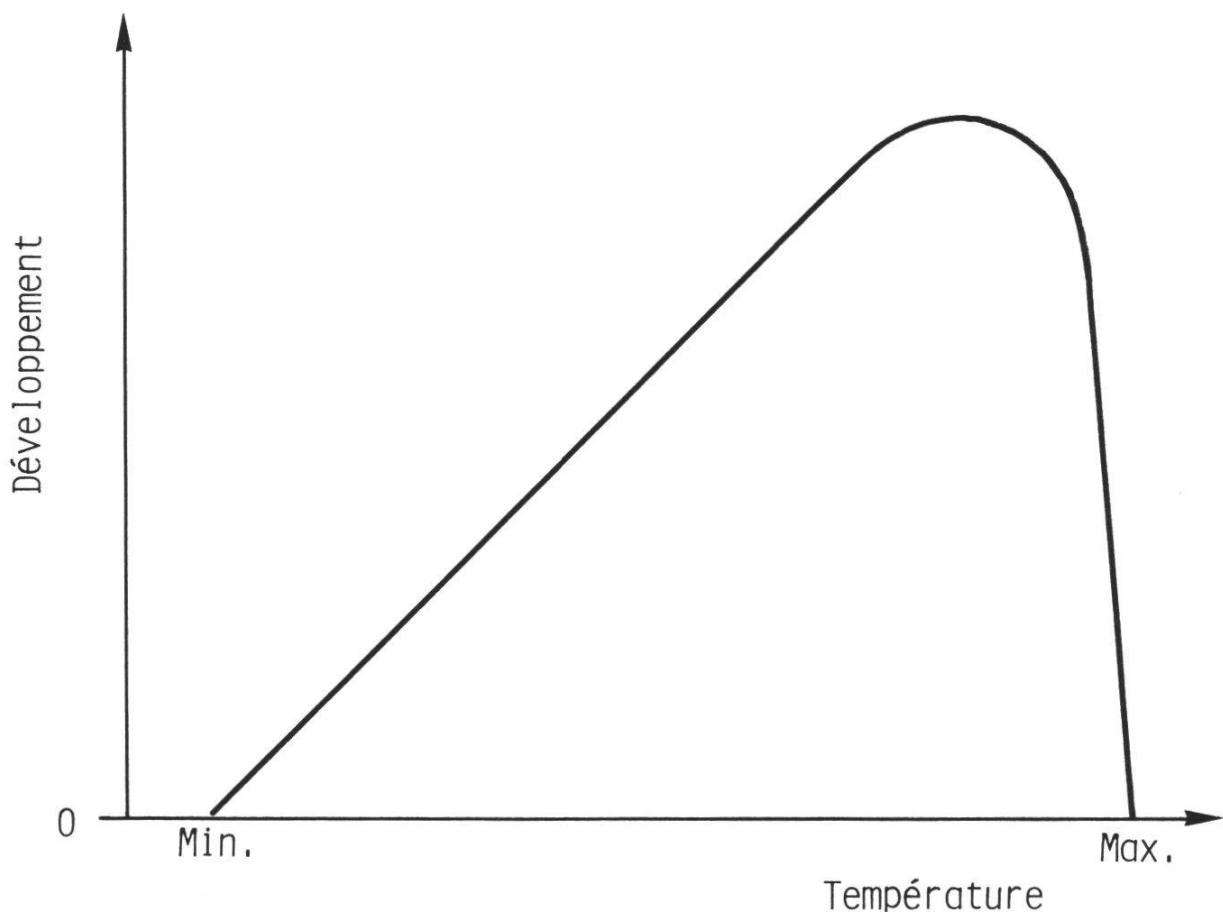


Fig. 3: Développement des plantes ou des insectes en fonction de la température. Après une croissance linéaire, on constate une retombée qui précède immédiatement la mort.

Comme nous l'avons mentionné déjà, des considérations de protection de l'environnement prédominent actuellement dans le concept de la lutte antiparasitaire. De ce fait, on recherche tous les moyens possibles d'utiliser des «produits» naturels pour lutter contre une prolifération désordonnée d'insectes dits «nuisibles». En effet, dans la nature rien ne se crée et rien ne se perd selon l'adage formulé par Lamarck. Par conséquent aucun insecte n'est le fruit d'une génération spontanée et aucune variété ne

disparaît dans des conditions naturelles normales. Si les populations de parasites ne se développent pas indéfiniment, c'est que la nature a créé des limites: la nourriture ou des prédateurs et zooparasites spécifiques. Il s'agit dans ce cas de virus, de champignons ou d'insectes carnivores, pour ne pas parler des oiseaux ou de bêtes plus développées (hérissons en ce qui concerne les limaces par exemple).

Pourtant, tout comme les phytoparasites eux-mêmes, leurs prédateurs et zooparasites subissent les influences météorologiques locales et temporelles qui, elles, déterminent leur développement.

De ce fait, il faut non seulement connaître les besoins des parasites de nos cultures, mais aussi ceux de leurs prédateurs et parasites si nous voulons utiliser les seconds dans notre lutte contre les premiers (cf. à ce propos BOLLER und REMUND, 1971).

3.4. Les animaux plus évolués

On pourrait penser que l'évolution darwinienne a préservé les espèces dites «supérieures» des avatars des conditions météorologiques du moment, tout au moins en ce qui concerne les maladies.

Nous ne pensons pas ici aux «refroidissements» que subit le bétail en hiver (nous y reviendrons plus bas en parlant de l'homme), mais à toute une série d'atteintes par des éléments pathogènes: virus, bactéries, vers, voire insectes ou champignons.

Dans ses travaux, PRIMAULT (1955, 1957, 1958) a démontré comment des conditions météorologiques spécifiques conduisent à l'extension d'une épidémie de fièvre aphteuse. Dans ce cas précis, le virus doit être présent. On a longtemps cru qu'il ne pouvait se transmettre que par le truchement de porteurs solides, éventuellement liquides. Pourtant, les travaux de HYSLOP (1971, 1972) et de PRIMAULT (1974) ont montré que les virus, et plus particulièrement les virus filtrants comme ceux de la fièvre aphteuse ou de la grippe, peuvent se propager dans l'air à l'état d'aérosols. Dans ce cas, les conditions météorologiques sont de la plus haute importance.

Mais les virus ne sont pas seuls en cause lors d'épidémies. On rencontre aussi des agents pathogènes de natures différentes, telles que les bactéries. BORTELS (1956) a démontré que ces êtres vivants ne se développaient, eux aussi, que dans des conditions particulières, caractérisées principalement par des variations de la pression barométrique (cf. aussi PRIMAULT, 1960).

Certains vers parasites doivent connaître une mutation extérieure pour infester de nouveaux hôtes. Ainsi, par exemple, des nématodes provoquant des gastro-entérites chez le mouton se développent d'abord dans l'herbe sous forme larvaire avant d'être ingérés par le bétail. Mais, ce stade de son développement requiert des conditions météorologiques bien spécifiques. CAMPBELL (1960) tout comme STARR and THOMAS (1980) l'ont très bien démontré il y a bien des années déjà, ce qui a souvent permis de lutter efficacement contre ces parasites.

4. Et l'homme?

Au chapitre 2.4., nous avons montré comment l'homme a cherché depuis qu'il se promène sur cette terre à se soustraire à des conditions météorologiques qui lui semblaient défavorables. Il a développé cette tendance jusqu'à l'absurde. Ainsi, on ren-

contre de plus en plus souvent des locaux dont la température et l'humidité ne subissent pratiquement pas de variations tout au long de l'année. On parle alors de locaux «climatisés». De telles conditions sont-elles vraiment idéales ou même saines? L'homme n'exige-t-il vraiment pas de variations thermiques et hydriques pour se bien porter? De tels locaux le mettent-ils vraiment à l'abri de toute influence extérieure ou de tout agent pathogène?

Non! et nous le verrons par la suite. Les infections dues aux légionnelles sont d'ailleurs là pour le prouver (cf. HOHL et al., 1989).

4.1. Les maladies infectieuses

Lorsque l'on parle du temps et de ses conséquences sur la santé, les affections qui viennent le plus rapidement à l'esprit sont certes celles attribuées à des «refroidissements»: rhume, grippe, etc.

S'agit-il vraiment de «refroidissements», c'est-à-dire de troubles de la santé dus à un abaissement de la température extérieure ou de celle du corps lui-même? Non! Il s'agit d'atteinte par des agents pathogènes: virus ou bactéries. On peut alors se demander, vu le caractère saisonnier de ces maladies si ces agents ont vraiment besoin de températures plus basses (voisines de 0° C) ou d'une forte humidité relative, voire d'un faible rayonnement, pour se développer. Des études spécifiques ont démontré de façon probante que ce n'est pas le cas. Ces agents pathogènes sont présents dans l'air que nous respirons et cela tout au long de l'année. Certes, leur nombre augmente en période d'épidémies. Cela n'est cependant pas dû aux conditions météorologiques de la saison, mais seulement au nombre plus important de personnes atteintes, c'est-à-dire porteuses du mal. A certaines saisons (en été surtout), le séjour à l'air libre sous forme active de ces agents pathogènes est fortement restreint dans le temps par un intense rayonnement ultraviolet (PRIMAULT, 1974).

Quelle est alors la raison de la saisonnalité de ces affections cliniques? Par son habitat (chauffage généralisé surtout), l'homme se trouve souvent confiné dans des conditions thermiques situées dans la zone de neutralité thermique (voir fig. 4, cf. aussi BIANCA, 1961, 1971; BIANCA and NÄF, 1979). Dans de telles conditions, le corps humain (race blanche) ne subit pratiquement pas de contrainte thermique, c'est-à-dire qu'il ne doit se défendre ni contre le chaud, ni contre le froid. Il est ce qu'on peut nommer apathique. De telles conditions ne concernent pas seulement son système thermorégulateur, mais aussi son système immunologique qui se trouve de ce fait mis en veilleuse. Ainsi, toute atteinte par un agent pathogène (et nous avons vu qu'ils sont toujours présents) est suivi par une réaction violente de défense dès que le système immunologique est avivé par une contrainte thermique extérieure (chaud ou froid). L'homme s'expose donc à la maladie en voulant vivre dans des conditions «agréables». Si ces maladies contagieuses ne se développent guère en été, c'est que le corps est trop souvent mis en état de défense par le chaud. Les systèmes de climatisation ne rendent alors pas les services escomptés, justement parce qu'ils maintiennent l'homme dans sa zone de neutralité thermique, ce qui rend son système immunologique quasi inopérant contre les agents pathogènes. Notons en outre que le rayonnement ultraviolet, du soleil en particulier, tue virus et bactéries (PRIMAULT, 1974). Cela peut aussi être la cause de la réduction du risque d'infection rencontrée aussi bien en montagne qu'en été.

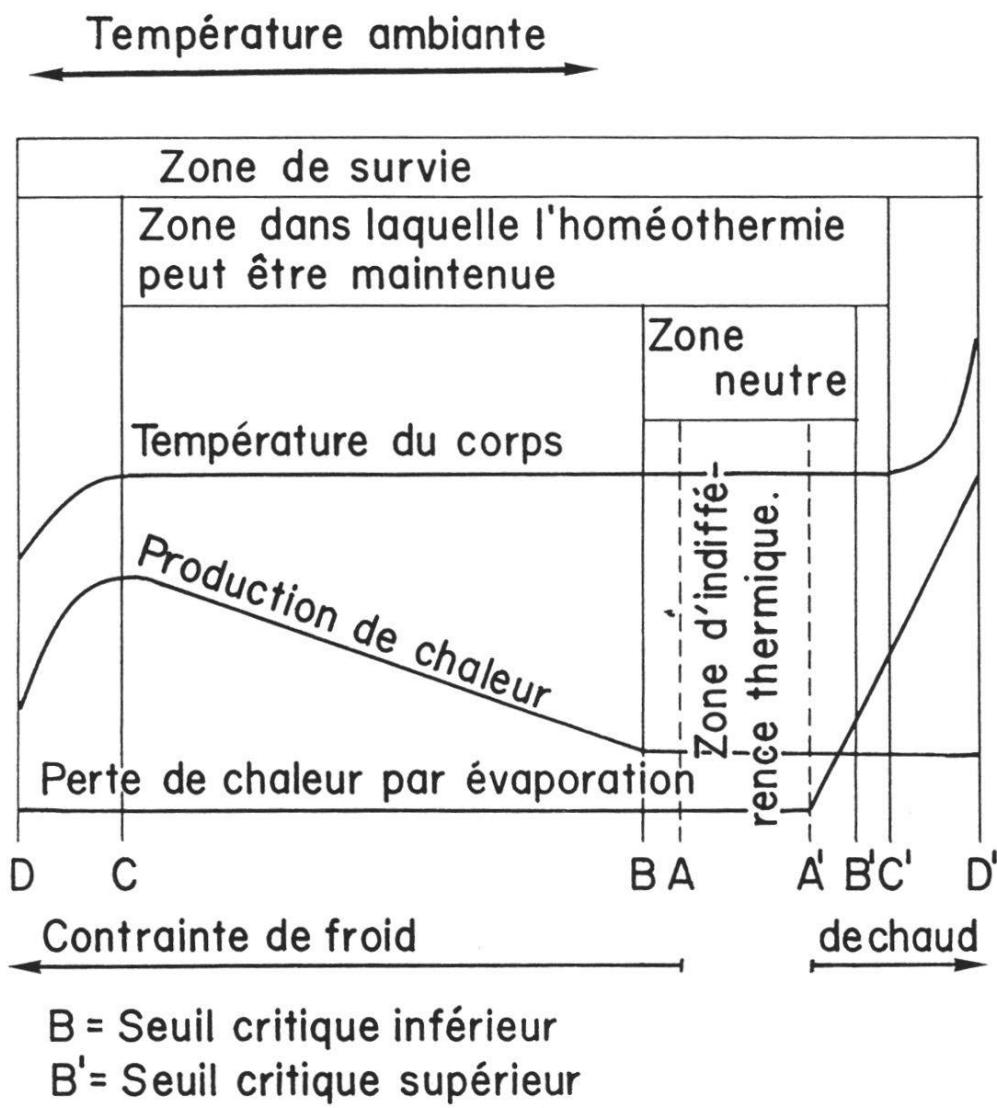


Fig. 4: Réactions métaboliques des animaux à sang chaud (donc de l'homme aussi) en fonction de la température, selon BIANCA.

Le fait que, durant la dernière guerre où le combustible était rationné, donc la température des locaux inférieure souvent à cette zone (moins de 19° C), on ne constatait pas tant de «refroidissements». Il faudrait donc maintenir nos locaux d'habitation soit au-dessous de 19° C, soit au-dessus de 25° C pour que leurs habitants soient toujours sous contrainte thermique, de chaud ou de froid peu importe et, partant, en état de défense.

Ce qui précède s'applique également aux animaux domestiques. Ainsi, le bétail est trop souvent maintenu dans des étables chaudes pour le seul bien-être du paysan (soins généraux, affouragement, traite, etc.). Il en subit nécessairement les conséquences, même si la «zone de neutralité thermique» est spécifique à chaque espèce (HEUSSER et al., 1983).

4.2. *Maladies spécifiques à la dynamique atmosphérique*

Un autre phénomène qui revient très souvent dans la conversation lorsque l'on parle des influences du temps sur le bien-être de l'homme est le «fœhn». De quoi s'agit-il? Est-ce vraiment un vent particulier qui affecte le comportement et le bien-être de populations entières?

Dans un commentaire récent PRIMAULT (1985) a décrit ce phénomène particulier et ATTALI (1981) le mentionne aussi parmi les maux qu'il doit soigner dans la région parisienne qui ne connaît pourtant pas de «fœhn» proprement dit, ni même approché météorologiquement parlant.

Ceci nous amène à considérer les mouvements de l'atmosphère et ses variations thermiques ou en humidité non seulement au sol, mais aussi, voire surtout, en altitude. C'est en examinant le nombre de crises cardiaques que BREZOWSKY (1965a, 1965b) tout comme BREZOWSKY und GRIMMEISEN (1967) ont pu établir leur schéma. BECKER (1956) se base, lui, sur les variations de l'humidité en altitude pour définir les moments fastes et néfastes pour l'homme.

Retenant ces schémas, PRIMAULT (1981) montre qu'ils ne sont guère applicables sans autre dans un pays montagneux. Les chaînes de montagne protègent en partie les vallées de telles évolutions. Il faudrait cependant des études plus approfondies de l'atmosphère pour estimer dans quelle mesure on pourrait utiliser les connaissances actuelles dans la prophylaxie de certains maux.

Vu l'abondante littérature existant sur ce sujet, nous ne nous y étendrons pas davantage ici.

4.3. *L'homme et son comportement*

Lorsque l'on parle des influences du fœhn, on ne pense généralement pas uniquement aux maux de tête qu'il engendre souvent, mais aussi à la nervosité qui en découle. Ce phénomène se rencontre surtout dans les régions où ce vent souffle effectivement.

Il semble donc que certaines conditions météorologiques, et le vent en est certainement une, agissent sur le système nerveux de l'homme.

D'autres conditions particulières ont cependant la même influence. Ainsi, les centrales d'engagement des patrouilles de police en ville ou sur les autoroutes savent très bien que, dans certaines conditions (le brouillard, le verglas et la neige mis à part), le nombre d'accidents augmente sensiblement. De telles augmentations peuvent avoir des causes personnelles (vendredi soir par exemple où chacun est pressé de rentrer chez soi). Le temps qu'il fait est cependant aussi un élément important dans ces cas précis.

Des études statistiques ont permis de déterminer quelles conditions sont particulièrement défavorables (cf. par exemple ALTHERR, 1977). La cause d'une telle recrudescence d'accidents est certainement due à une diminution des facultés de concentration tant des conducteurs que des autres usagers de la route (piétons, cyclistes, etc.).

Une diminution des facultés de concentration n'est pas seulement préjudiciable aux conducteurs de véhicules, mais à tout travailleur. Ainsi, des conditions météorologiques du même genre («phase» selon BREZOWSKY, 1965a) sont également la cause d'une

augmentation des accidents du travail. Connaissant mieux ces relations, on pourrait en diminuer les effets autant personnels qu'économiques (frais médicaux, maux endurés, absentéisme, etc.). Par exemple, l'adaptation de la vitesse de déroulement des chaînes de montage aux conditions atmosphériques du moment pourrait diminuer, certains jours, le nombre d'accidents. Dans le bâtiment, un rythme soutenu, toujours le même, est irrationnel. Une adaptation de ce rythme aux conditions météorologiques (et non pas à ce qu'on appelle «les intempéries» dans les contrats collectifs) pourrait diminuer les conséquences souvent fatales d'accidents dus essentiellement à l'inattention.

4.4. Le climat

Depuis l'Antiquité, on sait que des conditions climatiques particulières favorisent ou sont contraires au rétablissement après des maladies graves, des interventions chirurgicales, etc.

Les premiers traitements par le climat connus se rapportaient principalement à l'anémie. On envoyait donc les patients, il s'agissait avant tout d'enfants, en montagne, pour des séjours prolongés. On avait remarqué que de tels séjours non seulement augmentaient le nombre, mais aussi modifiaient la composition chimique des globules rouges du sang. En effet, la contrainte que subit le corps pour approvisionner correctement ses cellules en oxygène l'oblige à fournir un effort important. Mais d'où provient cette contrainte? En altitude, la pression diminue fortement. Comme la composition de l'air reste la même (quatre parties d'azote pour une d'oxygène) le nombre de molécules d'oxygène inhalé par litre d'air diminue sans pour autant que les besoins du corps ne diminuent en proportion, bien au contraire (PRIMAULT, 1980).

Mais les climats d'altitude ne sont pas seulement favorables en raison de l'hypoxie (manque d'oxygène) qu'ils engendrent. Les contraintes thermiques et d'humidité, voire dues au rayonnement ou au vent sont autant de facteurs tonifiants pour l'organisme.

Pourtant, il faut faire très attention à ce qu'un organisme, diminué par une maladie ou une intervention chirurgicale, puisse valoriser de telles agressions, car il s'agit effectivement d'agressions.

Monter en téléphérique peut signifier un collapsus pour quelqu'un qui n'y est pas préparé. Des œdèmes pulmonaires peuvent aussi être déclenchés par un effort physique inhabituel en altitude (WEBER, 1893; MATHEW et al., 1985).

Un autre élément du climat dont il faut se méfier est le rayonnement (nous y reviendrons au chapitre 4.5.). Dans une étude toute récente, PRIMAULT et HEIMO (à paraître) montrent les différences fondamentales qui se rencontrent entre la montagne et la mer en ce qui concerne le rayonnement ultraviolet qu'il soit direct ou diffus.

Il existe actuellement des cartes climatiques permettant tant aux médecins qu'aux patients de se faire une idée des conditions climatiques les plus propices dans le cas de rétablissement spécifique (BESANCENOT, 1976).

Dans un pays cloisonné climatologiquement comme la Suisse, on devrait porter une attention toute particulière à ce genre de possibilités, non seulement pour guider le touriste dans son choix, mais aussi, voire surtout, les médecins et les retraités.

4.5. *Les modes*

A se promener dans les rues de nos villes, on est frappé de voir l'importance que revêt le soleil dans les affiches exposées. Cela n'est pas seulement vrai des maisons de mode avant la «belle saison», mais aussi, si ce n'est plus encore, des bureaux de voyage.

Partout, ce n'est que ciel bleu, plages ensoleillées, palmiers et mer miroitante. De telles affiches invitent certes aux voyages, au dépaysement. Ce qu'elles cachent, ce sont les contraintes climatiques que de tels voyages imposent à ceux qui les entreprennent. Pense-t-on, lorsqu'on s'inscrit pour de telles villégiatures, aux changements de température, aux changements d'horaires («Zeitgeber»)? Certes non!

Ce n'est pas sans raison que le nombre de médecins spécialistes des maladies tropicales augmente de façon disproportionnée dans toutes nos villes.

Une question qui nous a souvent été posée par de tels spécialistes, surtout à fin janvier, est: «Pourquoi mes patients, parfaitement en santé selon mes constatations et examens cliniques, se plaignent-ils d'une grande fatigue environ deux semaines après leur retour d'un séjour sous les tropiques, à la Barbade ou au Kenya par exemple?» La réponse est simple: ils sont épouisés par l'effort qu'a dû fournir leur organisme pour se débarrasser de la chaleur qui l'accabloit.

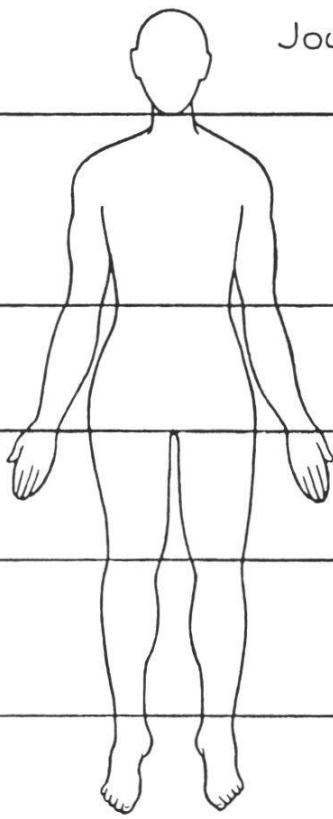
Se rend-on compte que cet effort pour trois à quatre heures de «détente» (donc couché, sans effort musculaire) par 30° C à l'ombre équivaut à environ trois «parcours Vita»? Qui fait trois parcours Vita de suite? Personne ou presque! Mais ils sont légion, nos compatriotes qui vont passer leurs vacances de Noël et Nouvel-An sous les tropiques. Il n'est donc pas étonnant de les retrouver, quelque deux semaines après leur retour, dans le cabinet d'un spécialiste des maladies tropicales, demandant s'ils ont contracté quelque mal spécifique de ces contrées, des amibes par exemple.

Tout prospectus vantant de tels voyages devrait contenir, bien en vue, la mention suivante: «Avez-vous la possibilité de vous reposer après votre retour (une semaine ou deux)? Si non; abstenez-vous!»

Lesdits prospectus nous montrent en outre des gens bronzés à souhait (est-ce un bon souhait?). Le bronzage, et un bronzage le plus rapide possible, est un «must» d'une certaine société, tout comme les voyages dont nous faisons mention plus haut. On dit alors qu'on est en bonne santé.

Qu'en est-il exactement? Le Dr Rollier de Leysin qui soignait ses patients au moyen de cures de soleil serait ébahi des modalités utilisées actuellement pour obtenir un teint basané, tel qu'il le préconisait lui-même. Il a, dans son livre «La cure de soleil» (ROLLIER, 1915) donné à la page 65 une table très précise des durées acceptables (cf. fig. 5) et jamais il n'excédait trois heures d'exposition par jour. On me dira certainement qu'il avait affaire à des malades. D'accord! Il n'en demeure pas moins que l'idée maîtresse exprimée par ce spécialiste de l'action bénéfique du soleil, l'adaptation progressive (c'est nous qui soulignons), est valable pour chacun.

Des expositions prolongées, que ce soit sur les plages, les balcons, les champs de ski ou dans des «solariums», apportent certainement cette teinte basanée que chacun se souhaite. Mais la courbe ascendante du nombre de décès dus au cancer de la peau (voir fig. 6) montre bien le revers de la médaille. Malheureusement, on ne dispose pas de statistiques sur les carcinômes dûment constatés, ni sur les traitements opératoires indispensables pour les enlever. Nous sommes persuadé que de telles statistiques seraient encore plus éloquentes au sujet des méfaits de telles pratiques.



Jours	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	6 ^{ème}	7 ^{ème}	8 ^{ème}	9 ^{ème}	10 ^{ème}				
						5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m			
					5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m	35 ^m			
					5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m	35 ^m	40 ^m		
					5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m	35 ^m	40 ^m	45 ^m	
					5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m	35 ^m	40 ^m	45 ^m	50 ^m

Fig. 5: Tableau d'adaptation au soleil selon ROLLIER.

On pense généralement se protéger des «coups de soleil» en portant des vêtements. Encore faut-il que ceux-là soient imperméables au rayonnement ultraviolet. Bien des fibres artificielles (nylon, dralon, etc.) ne le sont que peu, voire pas du tout. Ainsi, une blouse, un parasol faits de telles fibres ne sont souvent qu'une piètre protection contre ce rayonnement.

Une étude récente (PRIMAULT et HEIMO, à paraître) montre en outre l'importance du rayonnement UV diffus trop souvent négligé en montagne, mais surtout sur les bords de la mer.

4.6. *Les allergies*

Que viennent faire les allergies dans une étude climatique, nous demandera-t-on certainement?

La présence de la plupart des allergènes les plus connus est étroitement liée à des conditions météorologiques particulières. On pensera ici surtout au «rhume des foins» qui est une réaction allergique du corps à la présence de certains pollens. Mais ces derniers ne sont dégagés, donc présents dans l'air inspiré, qu'à certaines saisons et dans des conditions de température et d'humidité dépendant des plantes elles-mêmes (PRIMAULT and PEETERS, 1986). On retrouve ainsi ce que nous signalons plus haut au chapitre 3.1.

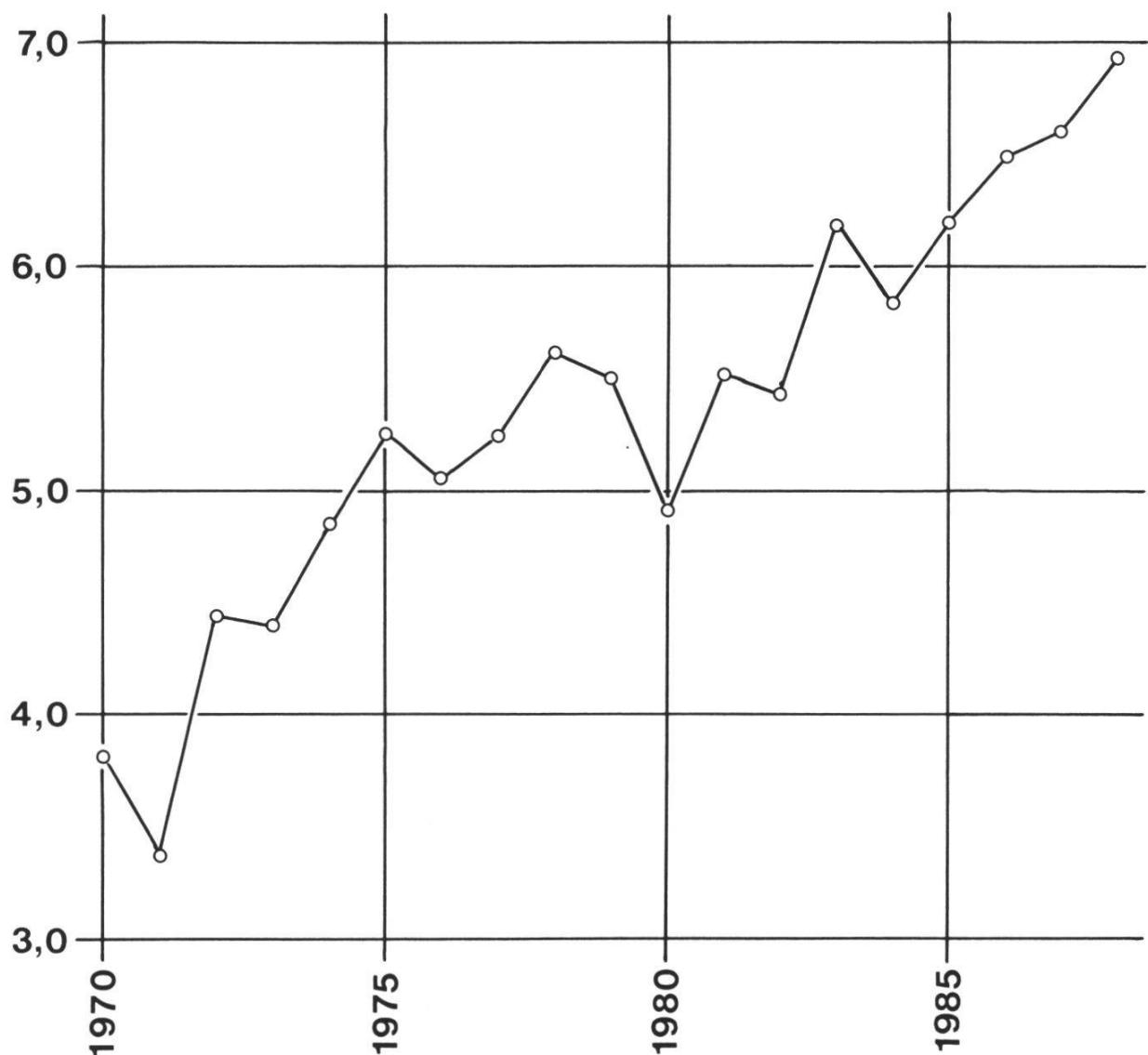


Fig. 6: Nombre de décès en Suisse dus à des cancers de la peau (par 100 000 habitants).

Les pollens ne sont pas les seuls allergènes contenus dans l'air. Il faut également mentionner ici les spores de champignons et de moisissures.

Les acariens domestiques font aussi partie des allergènes naturels que l'on rencontre partout dans les habitations. La propreté de nos ménages n'en éloigne cependant pas ce type d'«habitants». Loin de là! L'utilisation d'un aspirateur à poussière contribue très souvent à déclencher une crise d'asthme. Il provoque en effet un tourbillon très intense et projette dans l'air du local des particules provenant des acariens (déjections et fragments de chitine), car ces dernières passent facilement au travers du sac.

On trouve souvent dans la littérature que les acariens domestiques ne se rencontrent pas au-dessus de 1000 à 1500 m d'altitude et cela en raison d'un «air trop sec». Bien des stations de montagne se sont fait une renommée grâce à ce slogan. Pourtant, depuis quelques années, on relève des acariens domestiques dans certaines habitations de Davos, de Briançon et d'ailleurs, donc en des endroits réputés en être exempts. Quelle en est la raison?

Par le chauffage continu des locaux, en hiver comme en été, ces bestioles trouvent de plus en plus souvent des conditions favorables de développement, même en montagne. Par le passé, on ne chauffait guère qu'une pièce ou deux par habitation (cuisine et salle de séjour). Il en résultait que le reste de la maison était froid, voire très froid dès que le thermomètre baissait à l'extérieur (retours de froid en été, grands froids en hiver). Même ces pièces chauffées ne l'étaient que durant quelques heures chaque jour. Les acariens se trouvaient ainsi en grande partie éliminés naturellement des habitations, même s'ils y étaient régulièrement réintroduits par des apports d'autres contrées, en général urbaines et situées à plus basse altitude. De nos jours, les conditions climatiques intérieures différentes aux habitations sont bien plus propices à leur développement, même dans les hautes vallées alpines.

5. Conclusions

Que dire pour conclure? Doit-on renoncer à tout voyage? Doit-on rester cloîtré chez soi en cas de sensibilité exagérée aux agents allergènes? Certes non!

Il est pourtant assez facile de se protéger des méfaits du temps sur notre santé. Pour cela il est indispensable de connaître les influences atmosphériques sur les êtres vivants et leurs conséquences sur notre bien-être.

La littérature spécialisée est abondante. Elle est malheureusement trop peu connue, donc peu lue, car trop souvent peu compréhensible pour le profane. En effet, elle est généralement écrite par des médecins ou des météorologues spécialisés qui utilisent chacun son propre jargon. On trouve cependant de très bons ouvrages de vulgarisation dans le commerce. Ils sont cependant rédigés pour la plupart en langue allemande.

Ce qui manque à notre avis, ce sont des cours spécialisés dans nos Facultés de médecine. Trop de praticiens considèrent malheureusement ces questions comme étant plus du ressort du charlatanisme que de celui de leur art.

6. Résumé

Dans la nature primitive, tous les êtres vivants sont exposés sans grande défense aux fluctuations des éléments: chaud, froid, vent, pluie, neige, etc. Si les plantes et leurs parasites sont étroitement liés à leur milieu d'habitat, les animaux ont trouvé de nombreux artifices pour survivre ou se créer des conditions ambiantes leur permettant de se soustraire, en partie tout au moins, aux rigueurs de certaines saisons. Pensons ici aux migrations des oiseaux ou à la transhumance de troupeaux entiers de ruminants, au sommeil léthargique des ours et des marmottes pour ne citer que quelques exemples. L'homme aussi a cherché, depuis la plus haute Antiquité, à se protéger des éléments: utilisation de grottes d'abord, construction de huttes, de tentes ensuite, de maisons de bois, de pierre, d'immeubles climatisés enfin; peaux de bêtes, tissages de laine ou d'autres fibres textiles naturelles ou synthétiques. Malgré cela, tous les êtres vivants restent exposés à certaines fluctuations météorologiques liées soit à l'évolution du temps, soit au climat local. Ainsi, les récoltes (quantité, qualité et moment favorable)

sont déterminées par le temps qu'il a fait. Le développement des maladies des plantes tant sauvages que cultivées (champignons ou insectes) est également déterminé par le temps qu'il fait. Il en va de même de certaines maladies infectieuses d'animaux à sang chaud (fièvre aphteuse, grippe, etc.). L'homme subit, lui aussi, les atteintes de conditions météorologiques particulières et cela malgré son habitat et ses vêtements, sensés tous deux le mettre à l'abri de conditions ambiantes défavorables. Signalons ici les maux de tête dus au föhn, les douleurs rhumatismales, le rhume des foins, les coups de soleil, et cette liste est loin d'être exhaustive. Certaines atteintes de conditions météorologiques particulières sont plus cachées. Le comportement des individus est souvent le résultat de telles actions. Les accidents de la route ou professionnels, voire non-professionnels, forment un groupe de ces manifestations. Les relations entre humains en constituent un autre groupe. Une meilleure connaissance de ces relations permettrait d'éviter bien des désagréments et accidents de tous genres.

7. Bibliographie

Note: Pour illustrer notre propos, nous avons choisi des citations plutôt anciennes pour bien montrer que les problèmes soulevés ont passionné les chercheurs depuis fort longtemps déjà.

- ALTHERR, J.-D.: Situations météorologiques et accidents de la route (Etude statistique). Rapports de Travail de l'ISM 72 (1977).
- ATTALI, F.: Le temps qui tue, le temps qui guérit. Seuil: Paris 1981.
- BECKER, F.: Arbeitsgrundlage der medizin-meteorologischen Vorhersage im Königreicher Arbeitskreis. Medizin-Meteorol. Hefte 11, 21–25 (1956).
- BESANCENOT, J.-P.: Recherches de bioclimatologie humaine en milieu tropical et méditerranéen: Essai sur les effets physiologiques, psychiques et pathologiques du milieu sur l'homme. Cahiers du Centre de Recherches de Climatologie de l'Université de Dijon 4 (1976).
- BIANCA, W.: Heat tolerance in cattle. Intern. J. Biometeorol. 5, 5–30 (1961).
- – : Die Anpassung des Haustieres an seine klimatische Umgebung. Schweiz. Landwirtsch. Forschung 10, 155–205 (1971).
- – , and NÄF, F.: Responses of cattle to the combined exposure to diurnal temperature rythm (–5 to 25°C) and to simulated high-altitude (4000 m). Intern. J. Biometeorol. 23, 299–310 (1979).
- BOLLER, E., und REMUND, U.: Fortschritte in der Kirschenfliegenforschung. Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 107, 163–205 (1971).
- BORTELS, H.: Beziehungen zwischen Wetterwechsel, Atmung und Farbstoffbildung bei Mikroorganismen. Zbl. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene, 2. Abt. 109, 329–335 (1956).
- BREZOWSKY, H.: Meteorologische und biologische Analysen nach der Tölzer Arbeitsmethode. Meteorol. Rundschau 18 (5), 132–143 (1965).
- – : Die Abhängigkeit des Herzinfarktes von Klima, Wetter und Jahreszeit. Arch. Kreislaufforschung 47, 159–188 (1965 b).

- , und GRIMMEISEN, H.: Pathologische Reaktionen auf biotrope Wetterlagen. Therapie der Gegenwart 106, 341–359 (1967).
- BURGER, H.: Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. Mitt. Schweiz. Zentralanst. forstl. Versuchswesen 14, 29–158 (1926).
- CAMPBELL, D.J.: Parasitic gastro-enteritis of sheep. Canad. Vet. J. 1, 151–156 (1960).
- ENGLER, A.: Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Mitt. Schweiz. Centralanst. forstl. Versuchswesen 8, 81–236 (1905).
- HEUSSER, H., BIANCA, W., KNOCHE, W., LANDIS, J., PFEIFFER, W., PRIMAULT, B., RIST, M., ROHER, M., und STUBER, A.: Schweizerische Stallklima-Normen. Institut für Tierproduktion ETHZ, Gruppe Physiologie und Hygiene: Zürich 1983.
- HOHL, P., KAUFMANN, M., BURKHARDT, P., ROUPAS, A., WANNER, H. U., TREMP, E., SCHUPISSE, S., REVACLIER, R., BAUMGARTNER, A., GREHN, M., und BILLO, N.: Legionellen – ein hygiene-technisches Problem. Bundesamt für Gesundheitswesen: Bern 1989.
- HYSLOP, N. S. G.: Factors influencing the epidemiology and epizootiology of airborne diseases. JAVMA 159, 1500–1507 (1971).
- : Preventive aspects of some microbial diseases in which ambient conditions influence transmissibility. Biometeorology 5, Part 1, 64–65 (1972).
- LUDWIG, E.: Le Nil. Vie d'un fleuve, 2 tomes. Plon: Paris 1936.
- MATHEW, L., PUKAYASTHA, S. S., JAYASHANKAR, A., RADHAKRISHNAN, U., GUPTA, J. S., and NAYAR, H. S.: Responses of the autonomic nervous system in altitude adapted and high altitude pulmonary oedema subjects. Intern. J. Biometeorol. 29, 131–143 (1985).
- MÜLLER-STOLL, H.: Vergleichende Untersuchungen über die Abhängigkeit der Jahr- ringfolge von Holzart, Standort und Klima. Bibliotheca Botanica 122 (1951).
- PRIMAULT, B.: Contribution à l'étude de l'influence des éléments météorologiques sur l'accroissement des forêts. Geofisica pura e applicata 24, 149–206 (1953).
- : De l'influence des variations de la pression atmosphérique sur l'apparition de la fièvre aphteuse. Schweiz. Arch. Tierheilkunde 97, 412–422 (1955).
- : Nouvelles notions des influences atmosphériques sur l'apparition de la fièvre aphteuse. Intern. J. Bioclimatol. Biometeorol. 1, Part 3, 33–39 (1957).
- : Eléments météorologiques agissant sur l'apparition et l'extension de la fièvre aphteuse. Schweiz. Arch. Tierheilkunde 100, 383–399 (1958).
- : Wetterpropheten in der Natur. Schweizer Spiegel 35 (7), 10–21 (1960).
- : D'une application pratique des indices biométéorologiques. Agric. Meteorol. 6, 71–96 (1969a).
- : Essai de développement d'une méthode mathématique pour la détermination des indices biométéorologiques. La recherche agronomique en Suisse 8, 380–398 (1969b).
- : La propagation d'une épidémie de fièvre aphteuse dépend-elle des conditions météorologiques? Schweiz. Arch. Tierheilkunde 116, 7–19 (1974).

- : Des relations entre l'altitude et certains paramètres météorologiques, en particulier la pression partielle de l'oxygène. Rapports de Travail de l'ISM 92 (1980).
 - : Les accidents cardiaques et le temps. Rapports de Travail de l'ISM 98 (1981).
 - : Utilisation en temps réel des relevés de l'ANETZ dans la lutte contre le mildiou de la pomme de terre. Bull. OEPP 13, 37–38 (1983).
 - : Föhn und Föhnbeschwerden, St. Galler Bauer 72, 708–711 (1985).
 - , et HEIMO, A.: Du rayonnement ultraviolet diffus. A paraître.
 - , and PEETERS, A.: Pollen of Poaceae and weather in the Upper-Rhine Valley near Grabs (SG-CH). 3rd Intern. Conf. Aerobiology, Basle (Switzerland), August 6–9, 1986. Abstracts, 65 (1986).
- RÉAUMUR, R. A. F. DE: Observations du thermomètre faites à Paris pendant l'année 1735, comparées à celles qui ont été faites sous la ligne à l'Isle de France, à Alger et en quelques-unes de nos Isles d'Amériques. Mém. Acad. Roy. Sci. Paris 1735: 545–576.
- ROLLIER, A.: La cure de soleil. Payot: Lausanne; Baillière & Fils: Paris 1915.
- SCHRÖDTER, H., und ULRICH, J.: Eine mathematisch-statistische Lösung des Problems der Prognose von Epidemien mit Hilfe meteorologischer Parameter, dargestellt am Beispiel der Kartoffelfäule. Agric. Meteorol. 4, 119–135 (1967).
- SCHWEINGRUBER, F. H.: Dichteschwankungen in Jahrringen von Nadelhölzer in Beziehung zu klimatologisch-ökologischen Faktoren, oder das Problem der falschen Jahrringe. Ber. Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen 13 (1980).
- STARR, J. R., and THOMAS, R. J.: Parasitic gastro-enteritis in lambs. – A model for estimating the timing of the larval emergence peak. Intern. J. Biometeorol. 24, 223–229 (1980).
- WEBER, H.: The hygienic and therapeutic aspects of climbing. The Lancet (London) 12, 1–12 (1893).