
BOURGOGNE ET FRANCHE-COMTÉ :

LES TENDANCES THERMOMÉTRIQUES DE LA FIN DU XIX^e SIÈCLE AU DÉBUT DU XXI^e

LES VAGUES DE CHALEUR ET LA CANICULE DE 2003

Pierre PAGNEY

Université Paris IV Sorbonne

et Centre de recherches de climatologie de l'Université de Bourgogne.

Résumé

L'utilisation de deux séries de gel (Dijon-Ouges et Besançon-Observatoire), ainsi que d'une série de 120 ans des températures à Besançon-Observatoire, a permis de restituer une tendance au réchauffement. Celle-ci apparaît nettement depuis 1885 sur la série 1885-2004 (Besançon). Elle peut être interprétée comme le résultat d'un réchauffement naturel sur lequel se superpose, dans la seconde moitié du XX^e siècle, un réchauffement attribuable à l'action humaine. C'est sur cette tendance, assortie de la variation habituelle en années successives que se situent les vagues de chaleur et la canicule de 2003.

Abstract

The use of two frost series (Dijon-Ouges and Besançon Observatory), and a serie of 120 years of temperature in Besançon Observatory, allowed restoring a tendency of global warming. This appears clearly since 1885 on the series 1885-2004 (Besançon). It can be interpreted as the result of natural warming on which is superimposed, in the second half of XX^e Century, a global warming attributable to the human action. It is within this tendency completed with normal variation in successive years that the heat waves and scorcher of 2003 are situated.

On dégagera les tendances thermométriques en Bourgogne et en Franche-Comté, sur cent vingt ans, à partir des données des stations Météo-France de Dijon-Ouges et de Besançon-Observatoire. La base de l'étude reposera en fait sur les observations de Besançon (1885-2004), les observations disponibles pour Dijon ne commençant qu'en 1922. Plus précisément, les grands froids seront étudiés, à partir des jours de gel, à Dijon et à Besançon, tandis que le comportement plus général des températures aura Besançon comme appui. C'est ainsi que l'analyse des grandes chaleurs et de la canicule de 2003 sera faite à partir des observations de la capitale franc-comtoise. Situation favorable puisque grandes chaleurs et canicule se situeront dans une série de cent vingt ans. Les

dates des vendanges observées sur trois siècles à Beaune (1700-2004) seront également utilisées pour établir le diagnostic des chaleurs excessives. Il sera discuté de la distance séparant Besançon et Beaune, donc du degré de pertinence d'un tel rapprochement. Il sera montré, par ailleurs, que l'utilisation des dates de vendange est valable dans le cas concerné puisque ces dates traduisent essentiellement les conditions thermiques printanières et estivales.

I - L'évolution des basses températures en Bourgogne et en Franche-Comté à partir de l'analyse du gel et des températures minimales

L'argumentation concernant l'évolution des températures en Bourgogne - Franche-Comté passe par l'exploitation des séries de Besançon (1885-2004) et de Dijon (1922-2004) en privilégiant les plus basses températures, principalement les jours de gel. Les graphiques du gel, **établis au pas de temps annuel** et en moyennes mobiles sur cinq ans, constituent donc la base de tout le raisonnement.

Afin d'illustrer l'évolution du gel depuis la fin du XIX^e siècle jusqu'à l'orée du XXI^e, de façon aussi pertinente que possible, il a été distingué l'hiver « astronomique », décembre-janvier-février, le début du printemps, puis le regroupement des deux : décembre à avril, ce qui constitue l'essentiel du regroupement des jours froids dans l'année et reflète l'hiver météorologique qui est le plus significatif.

Cela dit, il convient de préciser le degré de validité des séries utilisées, car dans les deux stations météorologiques, il y a eu déplacement des instruments de mesure en cours d'observation. Par ailleurs, toutes deux comportent des interruptions dans les relevés (la documentation ne permet pas d'évoquer les températures entre 1932 et 1950 à Besançon et entre 1939 et 1945 à Dijon). On verra que ces interruptions n'empêchent pas la mise en évidence de tendances thermométriques pertinentes. Il convient, par contre, de s'arrêter sur les effets qui résultent du déplacement des instruments.

À Besançon, il y a changement du point d'observation en 1922 et, en 1982, à Dijon. Compte étant tenu de l'évolution thermométrique connue, d'une manière générale, dans les régions de référence entre la fin du XIX^e siècle et le milieu du XX^e (tendance au recul des basses températures), on peut considérer que le réchauffement reconnu sur les courbes de Besançon de la fin du XIX^e siècle au début du XX^e est une bonne représentation globale de la réalité. On ne s'intéressera donc pas plus avant au changement de lieu de mesure signalé sur Besançon.

On doit, par contre, s'arrêter sur le cas de Dijon. Pour ce faire, il convient de confronter les courbes de gel de Dijon et de Besançon, pour la période 1950-2004. C'est entre ces deux dates que les deux stations possèdent des données en continu. C'est aussi la période qui comporte le changement d'implantation des observations à Dijon.

La superposition des courbes de gel construites en données annuelles et en moyennes mobiles fait apparaître une inversion dans la position de ces courbes de part et d'autre de la date de déplacement des instruments de mesure de Dijon. Avant 1982, date du

changement, la courbe de Dijon a tendance à être plus chaude que celle de Besançon, l'inverse se présentant après cette date. La confrontation des graphiques de gels cumulés, de décembre à avril, pour Dijon et Besançon, toujours entre 1950 et 2004, donne les mêmes résultats.

La courbe de Besançon étant jugée cohérente, c'est donc celle de Dijon qui est en cause (Jean-Pierre Chabin aboutit aux mêmes résultats). On y verra l'influence du changement dans les instruments de mesure. Il ne peut être, en effet, question d'attribuer la situation ainsi révélée à des conditions météorologiques qui auraient affecté différemment, à partir de 1982, les régions de Dijon et de Besançon. Tout se passe donc comme si, avant 1982, les instruments de mesure à Dijon-Ouges étaient placés sous l'influence d'un facteur de réchauffement anthropique et que le déplacement avait eu pour effet de redonner aux mesures dijonnaises, après 1982, la pertinence de celles de Besançon, avec, par conséquent, pertinence dans la confrontation des courbes.

Cela dit, constat indiscutable, la « normale » trentenaire 1960-1989, qui comporte donc la phase de déplacement des mesures, ne peut servir de référence, pour Dijon-Ouges, sans réajustement des valeurs.

Nous sommes maintenant en mesure de passer à l'exploitation des données, dans l'optique de notre problématique.

Réglons immédiatement la question des différentiels susceptibles d'être constatés dans cette étude, du fait que nous travaillons sur Dijon, sur Beaune (pour les dates de vendanges) et sur Besançon, stations distantes de l'ordre de la centaine de kilomètres en ce qui concerne les plus éloignées l'une de l'autre. Le regroupement des informations de l'hiver météorologique, montre qu'entre 1950 et 2004, mises à part les conséquences de changement de position des instruments de Dijon qui sont mineures par rapport à la variabilité des gels en années successives, cette variabilité est parfaitement en phase, de la station bourguignonne à la station franc-comtoise.

Ceci nous autorise à admettre la tendance thermométrique reconnue dans sa globalité pour Besançon, comme valable pour Dijon, et aussi rend pertinente la confrontation des températures franc-comtoises avec les dates de vendanges beaunoises ; constat particulièrement important pour l'étude des chaleurs de 2003.

Le gel

C'est donc par l'étude de l'évolution du gel en Bourgogne - Franche-Comté entre 1885 et 2004 que nous abordons l'évolution thermique de la région. Nous la compléterons par celle des températures minimales pour Besançon, puisque cette station fournit ces données depuis la fin du XIX^e siècle, sans interruption.

La prise en compte des plus basses températures comme critère d'évolution générale des températures passe par l'hiver. Or, il faut distinguer, comme nous l'avons déjà souligné, « l'hiver astronomique » et « l'hiver météorologique ». L'hiver astronomique recouvre les mois de décembre, janvier et février. L'hiver météorologique peut commencer plus tôt (novembre) et finir plus tard (fin mars, voire avril). En d'autres termes, l'hiver météo-

rologique, conditionné par la circulation atmosphérique dite « polaire », est organisé autour de l'hiver astronomique puisqu'un hiver météorologique peut déborder sur l'automne et sur le printemps. Il est évident que c'est l'hiver météorologique, de durée variable selon les années, qui est le critère le plus intéressant.

L'évolution du gel en Bourgogne - Franche-Comté, à partir des conditions relevées à Besançon entre 1885 et 2004, est parfaitement caractérisée. Malgré la coupure 1932-1950, le recul du gel hivernal est net, depuis la fin du XIX^e siècle. Particulièrement bien illustré par la courbe des moyennes mobiles, il est net pour l'hiver astronomique et, bien que moins démonstratif, pour mars-avril ; il se retrouve pour l'hiver météorologique. Dans la seconde moitié du XX^e siècle, il y a multiplication des hivers peu rigoureux qui alternent, il est vrai, avec des hivers demeurés plus ou moins sévères.

À Dijon, si l'on fait abstraction des effets du déplacement des observations en 1982 et de la coupure de la Seconde Guerre Mondiale, on constate, entre 1922 et 2004, bien que moins démonstratives, les mêmes tendances qu'à Besançon. Le plancher du gel hivernal dans la capitale bourguignonne est plus élevé dans la première moitié du XX^e siècle que dans la seconde.

On peut donc parler d'un réchauffement global observé entre la fin du XIX^e siècle (période de début des mesures météorologiques qui n'engage le constat qu'à partir d'elle, ce qui veut dire que la tendance au réchauffement peut être antérieure) et le début du XXI^e.

Il faut bien voir cependant que des pointes hivernales demeurent sévères dans la deuxième moitié du XX^e siècle et au début du XXI^e, où janvier-février 2005 se révèlent très froids et enneigés, non seulement dans notre région de référence (Bourgogne - Franche-Comté), mais aussi bien au-delà (jusqu'en Corse et au Maghreb, la neige y étant observée jusqu'aux confins du Sahara). Avoir à comparer janvier-février 2005 à février 1956 et à l'hiver 1986, remonter à mars 1905 pour avoir, en Côte d'Or, des températures aussi basses que celles de début mars 2005, n'est pas, en effet, sans conséquence sur la façon de percevoir le « réchauffement planétaire ».

Ces observations, faites à partir du gel qui est un indicateur pertinent de l'évolution des températures, doivent donc être interprétées.

Le réchauffement observé, de même que ses caractéristiques en phases successives (en particulier le comportement de notre indicateur depuis 1950), font immédiatement penser à des conditions dépassant largement celles de notre région. Notre propos s'inscrit donc inévitablement dans le débat relatif au réchauffement lié à l'effet de serre anthropique. Notre position rappelle ainsi celle des auteurs de l'article paru récemment dans *Nature* (Isabelle Chuine et al., 2004) dont les résultats relatifs aux chaleurs de 2003 en Bourgogne dépassent indiscutablement en signification cette seule Bourgogne.

À notre sens, tout se passe finalement comme si trois types d'événements se superposaient :

- un réchauffement naturel, puisque signalé bien avant que la charge en gaz à effet de serre ne puisse être invoquée, impliquant un réchauffement d'origine anthropique ;
- les signes d'un réchauffement anthropique venant se surimposer au précédent, à partir de 1950 et surtout vers la fin de cette seconde moitié du XX^e siècle. Il est, en

effet, inévitable de rapprocher les observations que nous venons de faire à propos de la deuxième moitié du XX^e siècle, des documents qui montrent, surtout dans les trente dernières années, une charge accrue de l'atmosphère en gaz à effet de serre ;

- le maintien, en toutes circonstances, et ceci même dans le cadre du réchauffement maximal, du jeu normal du climat, avec sa variabilité inter-annuelle, ce qui implique que l'occurrence froide ne disparaît pas et vient contrarier, sans la remettre en cause, la tendance générale.

Les températures minimales

Les courbes 1 et 2 de la station de Besançon recouvrent les mois pris en compte dans l'analyse du gel : décembre, janvier, février, puis mars et avril. Prises séparément, elles permettent de distinguer le comportement thermique en hiver « astronomique » (décembre, janvier, février). Prises conjointement, elles donnent une bonne image de l'hiver « météorologique ».

Ces précisions données, il convient de remarquer qu'elles indiquent, entre 1885 et 2004, une nette tendance à la hausse. Constat d'autant plus précieux que les séries de relevés ne comportent pas l'interruption entre 1932 et 1950. La courbe des températures minimales de l'été (mai-septembre) ne comporte pas cette tendance, sauf dans les vingt à trente dernières années, où le réchauffement se manifeste avec beaucoup de netteté.

On en tirera les conclusions suivantes :

- le réchauffement reconnu par la diminution des gels est tout d'abord en phase avec le recul des températures minimales hivernales. Nous nous trouvons donc en présence de deux indicateurs, d'ailleurs concomitants, qui font la preuve que les hivers se réchauffent (malgré certains retours du froid), avec accentuation du processus depuis les deux dernières décennies ;
- en ce qui concerne les étés, il faut distinguer deux périodes. La première, la plus longue, est celle au cours de laquelle les températures estivales ne progressent pas, contrairement aux températures hivernales où seules ces dernières contribuent au réchauffement. La seconde, qui date des dernières décennies du XX^e siècle, entre en phase avec le réchauffement hivernal, correspondant à la période où l'on constate un accroissement des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Bien que la prudence s'impose dans ce rappel d'événements généraux, à propos d'une analyse ponctuelle qui est la nôtre, on ne peut s'empêcher de faire le rapprochement.

Telles sont les caractéristiques qui constituent le contexte dans lequel s'inscrivent les événements de 2003.

II - Les grandes chaleurs et la canicule de 2003

Les températures

L'été 2003 (fin mai - fin septembre) est admis comme ayant été le plus chaud depuis le début des mesures météorologiques (fin du XIX^e siècle). Nous allons voir qu'il en a été ainsi pour la Bourgogne - Franche-Comté.

D'une façon générale, un haut niveau thermométrique s'est maintenu de mai à septembre sur l'ensemble de la France, avec deux pics, l'un sur juin, l'autre sur août. Le mois d'août, avec des températures atteignant ou dépassant les 35°C a été le mois caniculaire.

Rappelons que c'est non seulement la France mais l'Europe occidentale (Allemagne, Italie) qui a subi le phénomène avec cette intensité.

Comment les choses se sont-elles présentées plus précisément en Bourgogne - Franche-Comté ?

La canicule de 2003 et les grandes chaleurs encadrantes ont fait l'objet d'une médiatisation considérable, en même temps que d'une production scientifique exceptionnellement abondante. C'est que l'événement était à la hauteur de l'intérêt qu'on lui portait. Aussi bien n'avons-nous pas la prétention d'ajouter à cette production, ni par conséquent d'en remettre en cause les apports. Nous avons cependant pensé qu'il pouvait ne pas être sans importance de montrer comment cet événement se situe, en Bourgogne - Franche-Comté, dans le contexte évolutif que nous venons de reconnaître et, dépassant le cadre régional, de lui donner la signification qui lui revient, dès lors qu'il s'agit de reconstituer la variabilité des climats passés et d'imaginer celle des climats futurs.

Ajoutons que des critères extrêmement divers permettent d'appréhender de telles chaleurs d'été. Nous avons choisi des critères simples, sollicitant directement les séries disponibles. Le résultat semble bien justifier cette simplicité d'approche. Sur la série 1885-2004, nous disposons des minima et des maxima moyens pour la tranche mai-septembre, en années successives et sans interruptions. Situation intéressante puisque c'est justement à l'intérieur de cette tranche que s'est manifestée la canicule de 2003 et son contexte. La comparaison des minima/maxima moyens estivaux de chaque année doit donc permettre de situer l'été 2003, sur les cent vingt ans d'observations.

Le résultat est démonstratif, pris à partir de deux seuils : 13-14°C pour les températures minimales moyennes, 25-26°C pour les températures maximales moyennes. Pour les minima, le seuil des 13°C n'est dépassé que par l'été 1999 (13,2°C) et par l'été 2003 (14,1°C). Le seuil des 14°C n'est donc dépassé que par 2003. Pour les maxima, le seuil des 25°C est atteint ou dépassé par les étés de 1947 (25°C), 1911 (25,6°C) et 2003 (26,2°C). Le seuil de 26°C n'est donc dépassé que par l'été 2003.

Ainsi, l'été 2003 dépasse-t-il, sur cent vingt ans d'enregistrement, les seuils que trois étés seulement ont approché. Mais il est tout aussi intéressant de constater que cette disposition se situe en 119^e position, au sein d'une série plus que centennale.

Les dates de vendanges

La date des vendanges est devenue, depuis quelques décennies, un indicateur utilisé pour restituer les conditions climatiques de périodes antérieures à l'ère des mesures. C'est que l'on a constaté, sans ambiguïté possible, que la date des vendanges permet de restituer les températures, à partir de la période phénologique printanière et estivale (mars-avril/septembre) qui a présidé à la maturation des raisins. Nous avons dit « sans ambiguïté », ajoutons « pour l'essentiel ». En effet, certains événements peuvent peser, pendant la période phénologique, sur la récolte des raisins (pluies incessantes, arrachage

de plants de vigne par les pluies et écoulements torrentiels, gels tardifs, pratiques culturelles), sans compter avec certains hivers dont l'aspect répétitif peut brouiller la relation reconnue. Nous en resterons toutefois à la relation dominante températures printanière et estivale / date des vendanges, puisque notre analyse nous a fait dégager la période mai-septembre, qui recouvre la période phénologique de la vigne et dans laquelle, par définition, se situent les grandes chaleurs et la canicule qui nous concernent.

Il est donc licite, sans discussion majeure à l'intérieur du protocole qui vient d'être dégagé, de caler, comme l'ont fait les auteurs de la communication évoquée plus haut (Isabelle Chuine et al., 2004), des dates de vendanges sur les dispositions thermiques de la « bonne saison », y compris, et surtout, sur ses excès. C'est ce que nous allons faire, toujours de manière simple et succincte, puisque nous possédons les dates de vendanges à Beaune, de 1700 à 2004.

Avant d'en arriver là, il convient d'éclairer ce qui vient d'être dit concernant la pertinence d'une reconstitution « climatique » à partir des vendanges, pour une période antérieure aux mesures. À ce propos, il faut être net. À notre sens, il n'est pas possible de reconstituer les conditions climatiques intégrales, mais certains événements inclus dans ces conditions, sauf situations très exceptionnelles dans lesquelles nous ne nous engageons pas ici. Un été peut être très chaud et favoriser la maturation du raisin, au point que les vendanges seront précoces, sans que l'hiver précédent puisse être reconstitué à partir de là. L'année 1893, qui fut extrêmement chaude en Franche-Comté, mais pas qu'en Franche-Comté, va nous aider dans notre propos. Elle n'est pas la seule, 1929 serait également une année démonstrative.

L'année 1893 entre dans cette série d'hivers franc-comtois très froids qui jalonnent les deux décennies situées à cheval sur les XIX^e-XX^e siècles (1891-1910) ; au point que c'est l'hiver 1892-1893 qui est le plus froid des vingt années considérées. La moyenne quotidienne de janvier 1893 est de -4,5°C et le minimum absolu de -20,5°C. Cette valeur-plancher est celle des vingt mois de janvier de la série (mesures de Besançon-Observatoire).

Or, c'est aussi l'année 1893 qui, sur la période (et bien au-delà), comporte, et de loin, l'été le plus chaud, en même temps que le plus tenace. On constatera qu'il n'entre pas pour autant dans les seuils que nous avons fixés pour qualifier les saisons les plus chaudes sur cent vingt ans. Ce constat nous montre qu'il faut toujours tenir compte des critères d'appréciation choisis lorsque l'on tente des comparaisons. De sorte que l'on ne peut pas dire avec certitude que tel été est plus chaud que tel autre, sans avoir à l'esprit le détail des situations (ténacité, étendue). Les pics thermiques ne sont pas tout. Les comparaisons sont dépendantes des critères choisis. Quoi qu'il en soit, les données climatiques permettent de trancher en distinguant le lot des situations exceptionnelles, et 1893 en fait partie. Au demeurant, certains arguments comportementaux viennent renforcer le diagnostic. En Franche-Comté, le long de la vallée du Doubs à l'aval de Besançon et en bordure de la forêt de Chauv, les troupeaux de bovins souffrent du manque de nourriture. C'est alors qu'est donnée l'autorisation (prévue pour les grandes

chaleurs et les grandes sécheresses) d'entrée des troupeaux en forêt. L'autorisation est accordée à plusieurs reprises, pour plusieurs villages riverains, les interventions de parlementaires y aidant.

La mise en phase que nous avons soulignée entre les événements thermiques franc-comtois et bourguignons, via les stations de Besançon (Observatoire) et de Dijon (Ouges) indique que l'été 1893 a été également chaud en Bourgogne.

Les étés 2003 et 1893 se trouvent ainsi rapprochés de Beaune, donc du lieu où les dates de vendanges sont consignées sur trois siècles. Ici, conformément à ce que nous avons annoncé plus haut, nous serons brefs. La date des vendanges relevée à Beaune est le 19 août en 2003 et le 30 août en 1893. Il s'agit, avec l'année 1719 où les vendanges se situent également sur le 30 août, des récoltes de raisin les plus précoces sur trois cents ans ! Les grandes chaleurs, en tout cas les deux exemples que nous pouvons situer dans le contexte des mesures instrumentales, 2003 et 1893, sont en accord parfait avec des vendanges situées avant la période normale qui se situe sur septembre.

En tout état de cause, qu'il s'agisse de l'analyse des températures ou de la date des vendanges, l'été 2003 apparaît bien, sur cent vingt ans bourguignons et franc-comtois, comme étant un événement exceptionnel. Sans doute l'est-il sur une période beaucoup plus longue si l'on remonte dans le passé, ou même est-il un événement unique depuis le Moyen Âge si l'on s'en tient aux conclusions de l'article de *Nature* évoqué plus haut. Il nous suffit de constater, sinon son unicité, du moins son exceptionnelle rareté, pour conclure.

Avant de conclure, nous soulignerons encore ce point : les résultats spectaculaires que l'on obtient ainsi, en utilisant la date des vendanges pour restituer les conditions chaudes (ou froides) de la période phénologique de la vigne, ne doivent pas faire oublier le grand nombre de cas où la vigueur des situations exceptionnelles (chaudes/froides) n'étant pas observée, le lien entre les conditions météorologiques et la date de récolte du raisin est alors plus lâche.

Conclusion

Les grandes chaleurs et la canicule de 2003 s'inscrivent au tout dernier moment d'une période climatique franc-comtoise et bourguignonne marquée à la fois par le réchauffement (naturel et anthropique) et par les vicissitudes de l'alternance thermique en années successives. On retiendra, cependant et avant tout, qu'elle se place au moment où les diagnostics relatifs au réchauffement planétaire situent ce réchauffement dans une phase d'accélération liée à l'accroissement, constaté, de la charge de l'atmosphère en gaz à effet de serre.

La question qui se pose alors est celle de savoir s'il existe une logique génétique entre la tendance au réchauffement actuel et les excès de chaleur de l'été 2003. En d'autres termes, 2003 (et sa culmination caniculaire d'août) est-elle une preuve (majeure en quelque sorte) de ce réchauffement ?

Il s'agit d'un vaste débat que nous ne ferons qu'esquisser. D'après un très récent article de *Nature* qui suit de peu celui que nous avons évoqué (P.A. Stott et al., 2004), il est clair que 2003 est significatif du réchauffement, au point qu'il est estimé que plus le réchauffement anthropique prendra d'ampleur, plus il faudra s'attendre à un temps de retour accéléré des vagues de chaleur/canicules estivales, celles-ci devenant banales à échéance (le siècle ?). Allant dans ce sens, on rappellera que, en Bourgogne - Franche-Comté, l'été excessif 2003 s'inscrit bel et bien dans une phase de réchauffement, à la fois des hivers et des étés, selon une formule qui n'existait pas encore il y a environ trente à quarante ans.

Certains arguments résultant de l'observation tendent cependant à tempérer de telles affirmations. Des étés chauds, voire caniculaires, peuvent s'insérer dans des périodes dominées par des hivers très froids. Ainsi en est-il de ces vingt années franc-comtoises qui, entre 1891 et 1910, ont ébranlé, par des froids hivernaux répétitifs, le vignoble des environs de Besançon, d'une manière qui s'est révélée par la suite irréversible. Car c'est bien le froid qui a conditionné l'événement humain, avec le découragement des vignerons, même si 1893 s'est insérée dans ce contexte de telle sorte que, malgré les froidures hivernales, la moyenne annuelle y a été très élevée. Voilà donc un des étés franc-comtois les plus chauds, sur trois siècles, qui ne s'intègre pas pour autant dans une tendance à un réchauffement climatique flagrant. Même si l'on discerne un réchauffement (naturel), signalé plus haut, sur les courbes de Besançon dès cette époque, il ne peut être question d'attribuer à 1893 la signification que l'article de *Nature* (P.A. Stott et al., 2004), attribue à 2003.

Par ailleurs, à bien voir les choses, on se trouve, dans l'essai de prospective qui nous retient en ce moment, dans le même cas de figure mais en symétrie, que celui qui relève des hivers exceptionnels de 1709 et de 1740. Tous deux ont affecté notre domaine de référence bourguignon et franc-comtois ; tous deux se situent pendant ce que l'on a appelé le « Petit âge glaciaire » (PAG). Dans ce cas, c'est la tendance au refroidissement qui doit être en phase avec l'excès (pics de froidure). Cependant, ici aussi, la question se pose de savoir dans quelle mesure le pic est un reflet de la tendance. Les hivers 1709 et 1740 ont dominé les dispositions de l'année, au point que les vendanges de 1740 se sont situées à Beaune le 18 octobre. Ces années froides n'en ont pas moins côtoyé des années dominées par la chaleur de l'été. C'est ainsi que neuf ans après 1709 qui est entré dans l'Histoire de la fin du règne de Louis XIV, soit en 1718, six mois de chaleurs excessives ont accablé les Beaunois. C'est ce que souligne le « Livre de remarques » de Pierre Parizot qui s'est révélé, durant la première moitié du XVIII^e siècle bourguignon, comme un remarquable observateur du temps et du climat. En Bourgogne, malgré 1709 et 1740, le « Petit âge glaciaire » n'est pas apparu aux contemporains comme un moment de grande froidure, contrairement à ce que l'expression de PAG peut impliquer (P. Pagny et Ch. Roche-Bruyn, 2004).

Il reste donc, à propos des excès climatiques, au premier rang desquels se situent les chaleurs et la canicule de 2003, bien des énigmes qui ne pourront être résolues que dans la mesure où les approches mathématiques chargées de scruter le futur seront affinées par l'observation fine que proposent les géographes-climatologues.

En définitive, constatons simplement que des hivers comme ceux de 1709 ou 1740 et des étés comme ceux de 1893 ou 2003 (tous quatre ont fortement affecté la Bourgogne et la Franche-Comté), « ça existe » ! C'est dire que le climat est potentiellement dépositaire de ces excès et qu'il faut donc y faire face, sans avoir nécessairement le support des « retours d'expérience ». Les débats et les polémiques qu'ont suscités les effets de l'été 2003 avaient, en effet, pour cause primordiale le fait d'avoir placé les Responsables devant ce qu'ils n'avaient pas imaginé et qui venait pourtant de se produire. Est-ce à dire que l'on va vers une banalisation de ce type d'événement avec l'aggravation de l'effet de serre anthropique ? À notre sens, ce n'est pas sûr. Cependant, mieux vaut retenir cette tendance lourde en développant les mesures préventives capables d'y répondre.

Notre texte soulève des questions capitales concernant l'évolution du climat et les moyens d'approcher cette évolution (dont le degré de signification de la date des vendanges). Il indique donc la nécessité d'aller plus loin. C'est dans cette perspective que le professeur Jean-Pierre Chabin, spécialiste du climat, de la vigne et du vin en Bourgogne, a pris l'initiative d'une recherche collective qui doit, au sein du Centre de recherches de climatologie de l'Université de Bourgogne, permettre de répondre à ces questions.

Remerciements

Nous remercions vivement MM Jean-Pierre Chabin, Pierre Camberlin et Yves Richard d'avoir relu ce texte et d'avoir exprimé des remarques dont il a été tenu compte. De plus, Yves Richard a bien voulu assurer la mise en forme de l'illustration, ce dont nous lui sommes très reconnaissant. Nos remerciements vont aussi à Michèle Dalby qui a revu la présentation d'ensemble.

Références

On ne retiendra que:

- 1 Pierre Pagney et Charles Roche-Bruyn : Le vignoble bourguignon et le « Petit Âge Glaciaire » au XVIII^{ème} siècle. *LA GÉOGRAPHIE* mars 2004:24-46.
- 2 Isabelle Chuine, Pascal Yiou, Nicolas Viovy, Bernard Seguin, Valérie Daux, Emmanuel Le Roy Ladurie : Grape ripening as a past climate indicator. *Nature* Nov 2004:289.
- 3 Peter A Stott, DA Stone and MR Allen : Human contribution to the European heat wave of 2003. *Nature* Dec 2004:610-613.

