

naux. Ce patrimoine constitue une réserve exceptionnelle et unique de diversité pour quelques 140 variétés, à l'intérieur de laquelle des sélections de clones mieux adaptés à la nouvelle donne climatique peuvent et doivent être envisagées. Ainsi des travaux de sélection ont commencé dans plusieurs régions pour le Carignan, le Cinsault, le Grenache, le Merlot, le Mourvèdre et l'Ugni blanc, afin de repérer et de proposer de nouveaux clones présentant un caractère plus tardif, un TAVP¹⁹ plus faible ou une acidité supérieure et de revaloriser à cette occasion ces conservatoires.

Conclusion

Le matériel végétal, on l'a vu, constitue bien un des leviers importants d'adaptation du vignoble face au changement climatique. Les possibilités offertes par ce facteur sont toutefois à conjuguer avec les contraintes de temps et les délais inhérents à la diffusion, à la multiplication et à la mise à disposition du matériel végétal (durée d'établissement des vignes-mères, pépinière, taux de renouvellement du vignoble, ...).

Nous avons pu également constater que des travaux de recherche étaient encore indispensables pour progresser en matière de caractérisation, de phénotypage, de criblage et de sélection du matériel végétal, afin d'objectiver et d'optimiser l'offre et le choix en porte-greffes, variétés et clones.

Par ailleurs les succès en matière d'évolution et de changement d'encépagement sont directement dépendants de l'appropriation et de l'acceptation des innovations, avec en particulier l'influence prépondérante du cadre réglementaire et législatif. On peut à cet égard reprendre la phrase de Maurice Druon et constater qu'« une tradition ce n'est jamais qu'un progrès qui a réussi ».

Pour terminer il paraît évident que la prise en compte du changement climatique par les vignerons lors de leur choix en vue de l'établissement d'un nouveau vignoble ou d'une nouvelle parcelle, doit se faire dès à présent et sans attendre, car on est alors dans l'obligation de se projeter de la façon la plus rationnelle possible dans un futur de l'ordre de plusieurs décennies.

Jean-Michel Bourisiquot
Montpellier Sup-Agro, IHIEV, UMR Agroparc

Les menaces du réchauffement climatique sur les vignobles d'Australie : état des lieux et perspectives

Jacqueline Dutton et E.W.R. (Snow) Barlow

Les vignobles d'Australie appartiennent à un écosystème particulièrement fragile étant donné qu'ils prennent racine dans le continent le plus sec de notre planète, à part l'Antarctique. Entre 1961 et 1990, la moyenne annuelle des précipitations a été de 465,2 mm. Les récentes périodes de sécheresse firent baisser la moyenne actuelle à 419 mm. La moitié du continent reçoit moins de 300 mm par an. En 2019, l'année la plus chaude et sèche jamais observée, on enregistra 277,63 mm de précipitations et des températures de 1,52°C au-dessus de la moyenne. Certes, le réchauffement climatique représente une menace sur les vignobles d'Australie, mais c'est la sécheresse qui marque surtout le passage à l'acte.

L'espèce non-endémique, *vitis vinifera* arriva avec les premiers colons britanniques en 1788, après que le Capitaine Cook déclara le continent *terra nullius*, terre sans habitants, ni civilisé ni cultivé. Malgré l'erreur et l'injustice évidentes de l'application de ce principe juridique au cas australien, il fallut attendre la décision de la Haute Cour d'Australie dans le procès de Mabo contre le Queensland en 1992 pour invalider définitivement et rétroactivement la déclaration de *terra nullius*, reconnaissant le droit de la famille Mabo à leurs terres ancestrales. De nombreuses « vérités » de l'époque coloniale se trouvent actuellement mises en question, voire remises en examen, comme la déclaration que les terres ne furent pas cultivées, que les eaux ne furent pas pêchées systématiquement en raison des pratiques nomades des Aborigènes d'Australie.

Or, les recherches de l'historien indigène Bruce Pascoe, dont la parenté est liée aux peuples Bunurong (Victoria), Palawa (Tasmanie) et Yuin (Nouvelle Galles du Sud), attestent des plantations de *murnong* (*Microseris lanceolata*), un type d'igname, et de l'herbe kangourou (*Themeda triandra*). Les Aborigènes d'Australie moulaient les graines de cette herbe pour faire le premier pain du monde, avec des meules portant des traces d'il y a 36.000 ans¹. Du pain mais pas de vin... Il existe une vigne endémique, le *Cissus hypoglauca* ou la « vigne-eau », de la famille des *Vitaceae*, tout comme *vitis vinifera*, qui inspire aujourd'hui des expériences balbutiantes de vinification, mais rien n'indique une pratique plus ancienne². Il y eut pourtant plusieurs boissons alcoolisées produites et consommées à travers les territoires, malgré l'idée très répandue que les Aborigènes d'Australie ne connaissent pas la fermentation avant l'arrivée des colons³. Selon Maggie Brady, anthropologue spécialiste des relations des indigènes avec l'alcool en Australie, les premiers habitants burent du *Way-a-linah*, la sève très sucrée et fermentée de l'arbre *Eucalyptus gunnii* au nord de la Tasmanie, ayant un goût de cidre et les rendant bien ivres. Sinon, ils jouirent du *Mangaitch*, une boisson faite de fleurs de banksia et d'eucalyptus en Australie occidentale, ou bien du *Kambuda* dans le Golfe de la Carpentarie au nord, à base de fruits de pandanus fermentés⁴.

Les Britanniques ne reconnurent pas les champs de *murnong* ou d'herbe kangourou qui ne ressemblaient point aux champs occidentaux, ceux-ci plantés de légumineuses verdoyants en rangs réguliers. Ils ne comprirent pas non plus l'ingénierie aquatique installée depuis 6 600 ans par le peuple Gunditjmara pour attraper les anguilles à Budj Bim au sud-ouest de Victoria. Et pourtant, l'UNESCO a inscrit ce paysage culturel sur la liste du Patrimoine mondial en juillet 2019⁵. Et les colons créèrent leur propre mythologie au sujet du fléau de l'alcool chez les pauvres indigènes naïfs. A vrai dire, si les Aborigènes d'Australie furent des « maîtres-vignerons », il n'en resta pas de traces...

La culture des plantes non-endémiques dans un écosystème si chaud, sec et mal compris pendant deux siècles, ne peut qu'entraîner des dégâts environnementaux. Cependant, la vigne s'adapte mieux aux terres australes que le coton, le maïs ou le riz par exemple, poussant depuis les régions maritimes jusqu'aux plaines continentales, en passant par les collines et les vallées plus tempérées. Symboles de la civilisation occidentale et du plaisir qui peut en découler, les rangées de vignes se dressent et s'alignent à travers le grand continent, ainsi que sur la petite

1. Bruce Pascoe, *Dark Emu, Black Seeds: Agriculture or Accident?* Broome, Magabala Books, 2014, Alecia Wood, « Were Indigenous Australians the World's First Bakers ? », 6 October 2016, <https://www.sbs.com.au/food/article/2016/10/06/were-indigenous-australians-worlds-first-bakers>

2. Max Allen, *Intoxicating : Ten drinks that shaped Australia*, Melbourne, Hachette, 2020 (forthcoming August).

3. Maggie Brady, *First Taste: How Indigenous Australians learned about grog*, Deakin, A.C.T., Alcohol Education and Rehabilitation Foundation, 2008.

4. Maggie Brady, « Alcohol Fermentation in Australian Aboriginals », *Encyclopedia of the Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*, ed. Helaine Selin, Dordrecht, Springer, 2016, p. 184-191.

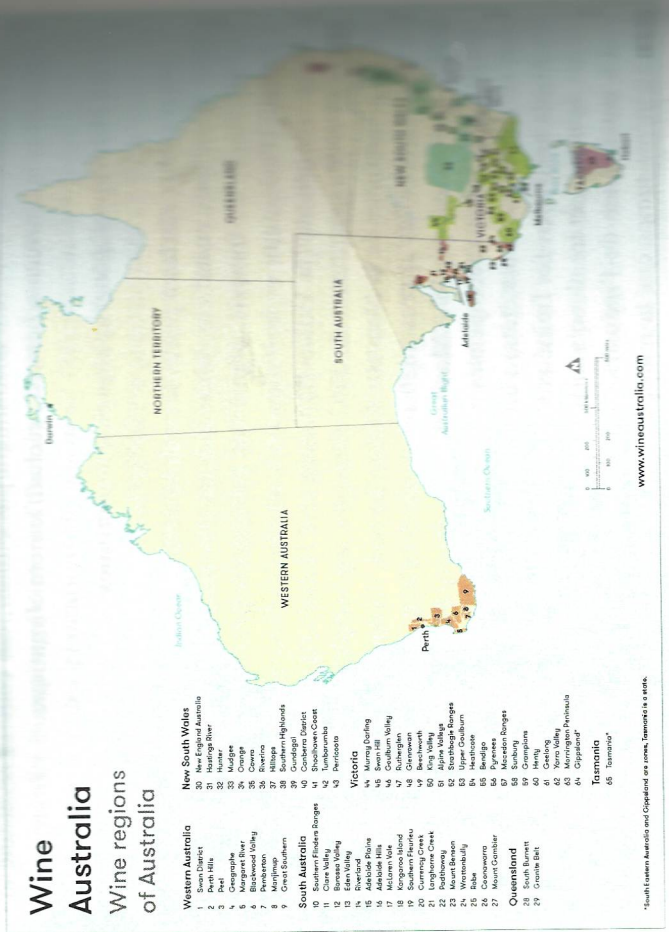
5. <https://whc.unesco.org/fr/list/1379/>

de l'Asmanie, qu'il ne faut absolument pas oublier, car celle-ci revêt une aura étonnante dans le nouveau schéma du réchauffement climatique.

Repères historiques, géographiques, économiques

Depuis deux siècles à peine, les colons britanniques, aidés par des migrants suisses, allemands et italiens, ainsi que par les recherches, visites et échanges avec des vignerons français, plantèrent des vignes dans les environs des villes de Sydney (Parramatta et la Vallée Hunter), de Melbourne (la Vallée Yarra et le Yarra), d'Adélaïde (la Vallée Barossa), et d'Hobart (la Vallée Derwent). Les premières vendanges datent de 1792 dans des vignes plantées sur les terres du premier gouverneur de la Nouvelle Galles du Sud, Arthur Phillips, à Parramatta. Il a fallu attendre les années 1820 pour voir le début de l'industrie vitivinicole commerciale, menée par John MacArthur et Gregory Blaxland dont les vins furent exportés à Londres et récompensés par des médailles d'or⁶. Des vignobles dans les autres colonies (les futurs états) s'ensuivirent, mais le développement du marché vitivinicole australien fut freiné par le goût plus prononcé pour la bière, les vins fortifiés ou mutés, et les alcools forts, notamment le rhum.

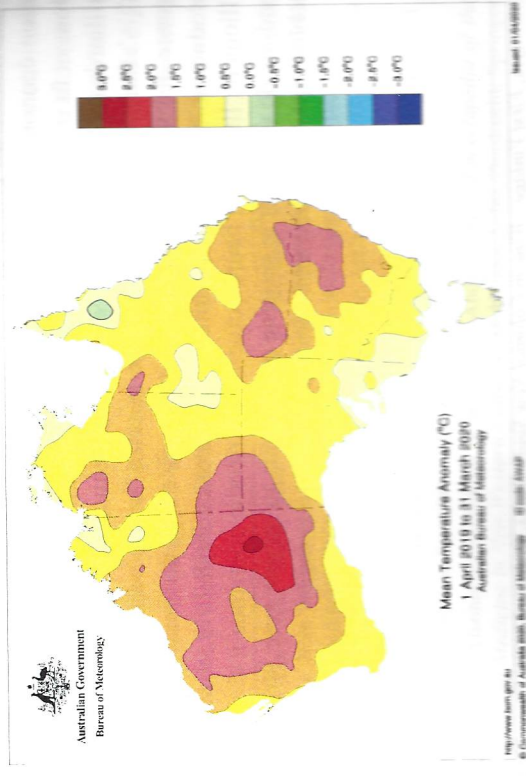
La renaissance de l'industrie vitivinicole commença au cours des années 1950, en même temps que la multiplication des restaurants et des cafés au cœur des grandes villes, fréquentés par les nouveaux migrants européens arrivés après la guerre ainsi que par les Australiens initiés au vin pendant leur service militaire en Europe. Les années 1960 virent monter la consommation du vin en Australie de 50%, phénomène répété dans la décennie suivante, préfigurant l'expansion des vignobles pendant les années 1970 et 1980. A cette époque, les exportations du vin australien vers le Royaume-Uni furent en pleine croissance, et la valeur des ventes en gros du vin australien doubla entre 1984-1986 et 1992-1994, accompagnée d'une hausse du prix pour le consommateur australien et étranger de 50%⁷. L'évolution économique du marché vers les États-Unis encouragea de nouvelles plantations et fit tripler la production, entre 1991 et 2007, de 400 millions de litres à 1,2 milliards de litres. L'industrie vitivinicole australienne atteignit son apogée en 2007, s'affaissa quelque peu lors de la crise financière de 2008, fit face à la concurrence des vins sud-américains, mais grâce à la demande chinoise aboutit à une production d'environ 1,2 milliards de litres en 2018-2019, et des exports de 400 millions de litres. A l'heure actuelle, l'Australie contribue à 4% à la production mondiale de vin et est le sixième producteur au monde avec 146.128 hectares de vignobles répartis à travers 65 régions (Illus. 1).



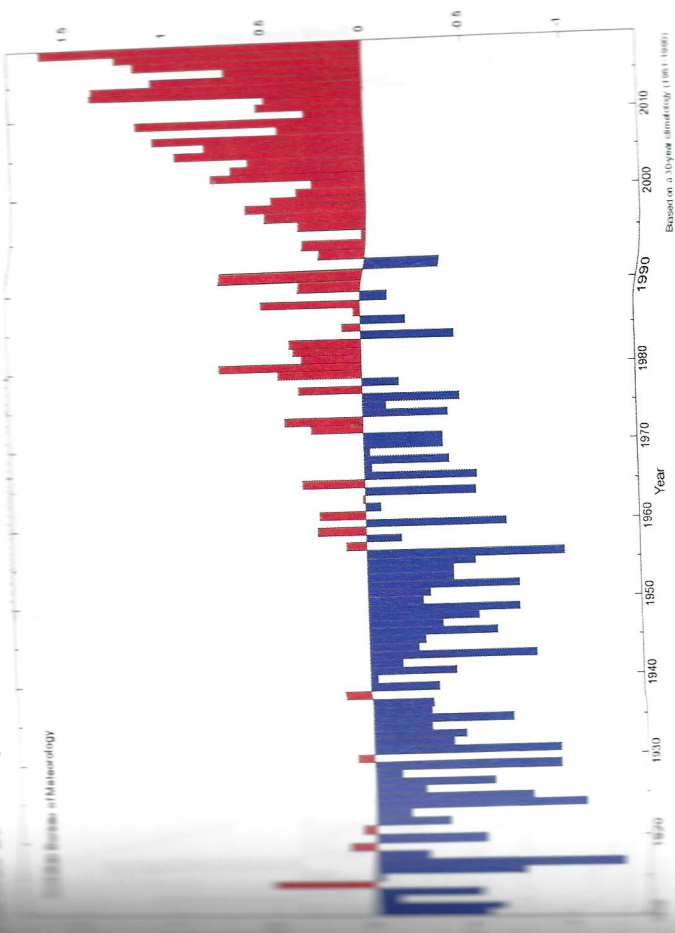
Illus. 1 : Carte des régions viticoles australiennes

L'état des lieux du réchauffement climatique et son impact sur les vignobles d'Australie

Inauguré en 1908, le Bureau météorologique d'Australie (BOM) fournit des données sur les températures depuis 1910, constatant une hausse de 1°C en moyenne dans les régions viticoles.

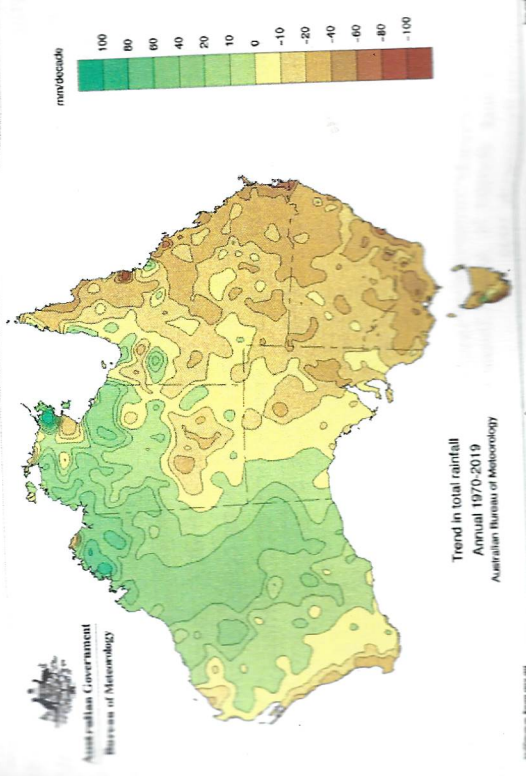


Illus. 2 : Anomalies de la température moyenne annuelle 2019

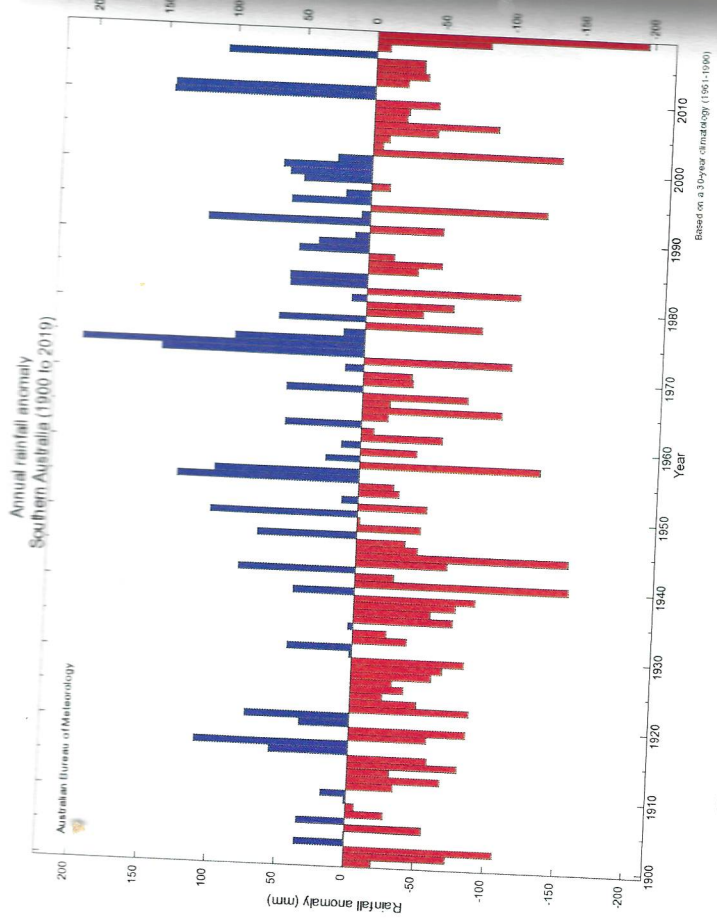


Illus. 3 : Anomalies de la température moyenne annuelle 1910-2019

Ce réchauffement climatique s'accompagne d'une baisse des précipitations environ moins 20mm/décennie depuis 1970 dans les régions viticoles au sud (illus. 3 et 4).



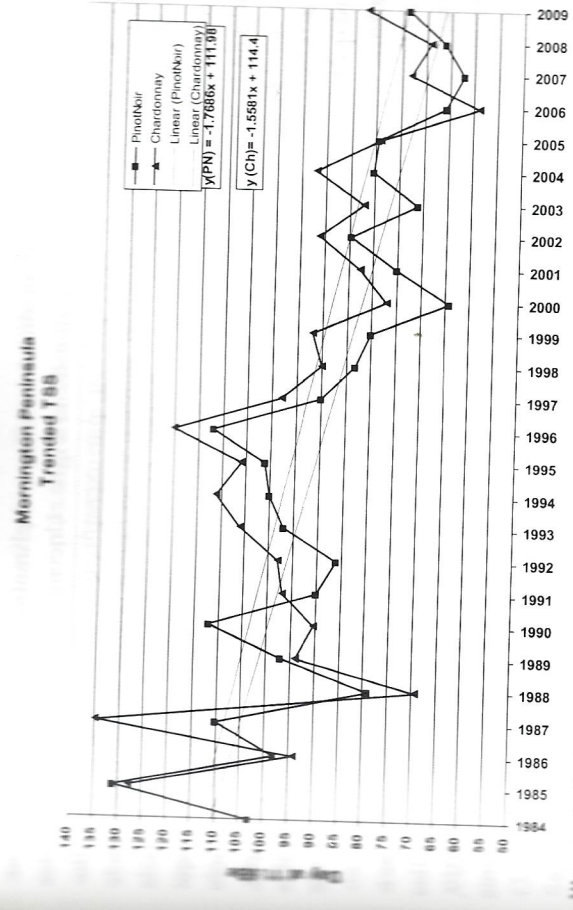
Illus. 4 : Tendances des précipitations annuelles 1970-2019



Illus. 5 : Anomalies des précipitations moyennes annuelles 1910-2019

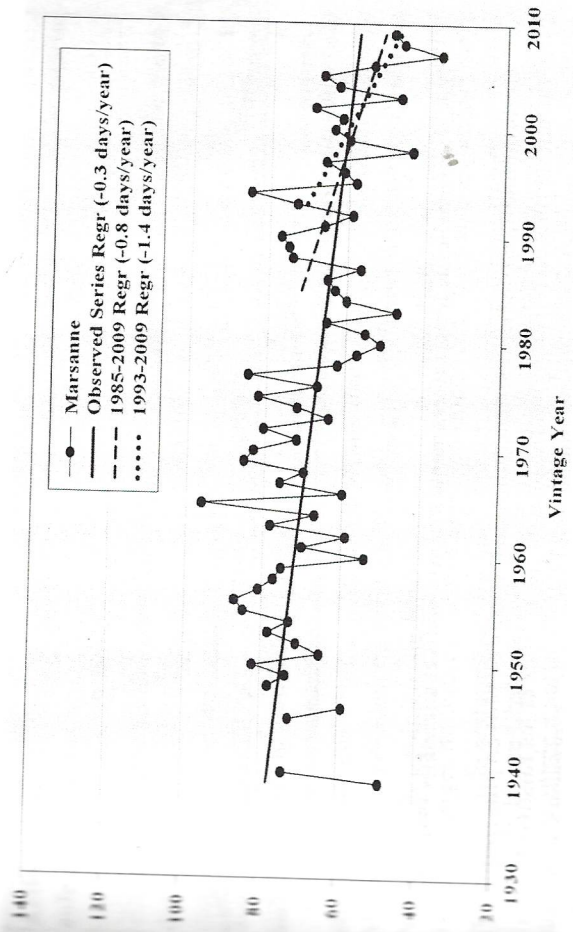
Les premières observations des effets du réchauffement climatique sur les vignobles en Australie furent publiées pendant les années 1990, au moment même où l'industrie vitivinicole était en train d'étendre ses plantations et d'augmenter ses exportations⁸. Les associations régionales de vignerons, l'Australian Wine Research Institute (AWRI), et Wine Australia (connu comme Australian Wine and Brandy Corporation de 1981-2011, et auparavant l'Australian Wine Board 1936-1981) se réunirent pour discuter des menaces du réchauffement climatique sur cette industrie qui semblait pour la première fois rentable. La hausse des températures provoqua bien sûr la consternation avec une date des vendanges avançant d'au moins un jour par an à partir de 1990. Dans certaines régions, comme Mornington Peninsula où les cépages de pinot noir et de chardonnay dominant, les dates avançaient même de 1,6 jours par an⁹ (Illus. 6).

8. Kevin J. Hennessy and Roger N. Jones *Climate Change Impacts in the Hunter Valley*, Aspendale, CSIRO Atmospheric Research, 1999.
9. L.B. Webb, P.H. Whetton and E.W.R. Barlow, « Observed Trends in Winegrape Maturity in Australia », *Global Change Biology* 17, p. 2707-2719, 2011.



Illus. 6 : évolution de la date des vendanges à Mornington pour le Pinot Noir et le Chardonnay

Une accélération dramatique du changement fut constatée pendant la période 1985-2009 dans plusieurs secteurs, notamment la région centrale de Victoria où les vendanges de marsanne avancèrent de 0,8 jours par an de 1985-2009, mais de 1,4 jours par an de 1993-2009¹⁰ (Illus. 7).

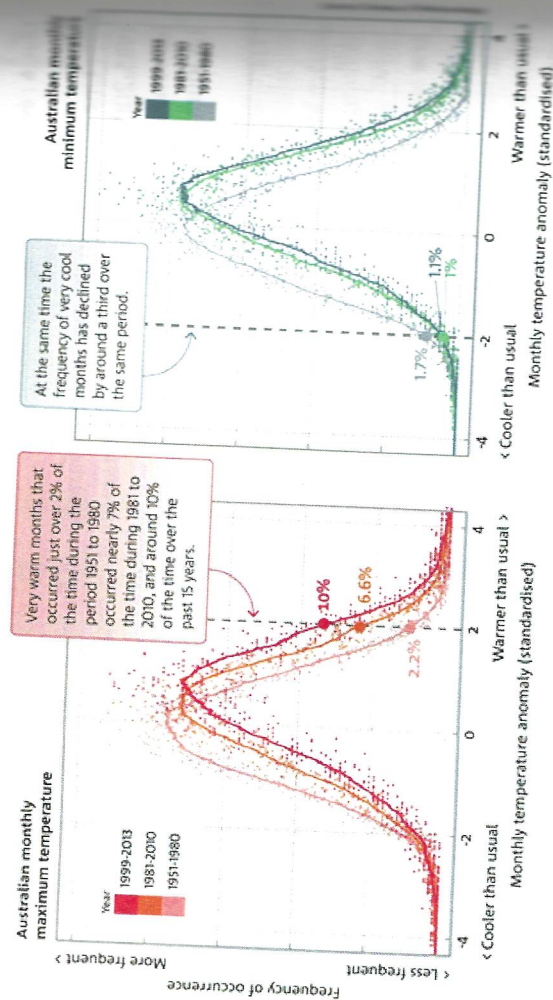


Illus. 7 : évolution de la date des vendanges pour la Marsanne dans le Victoria Central.

10. L.B. Webb, P.H. Whetton and E.W.R. Barlow, « Observed trends in winegrape maturity in Australia », *Global Change Biology* 17, p. 2707-2719, 2011.

L'impact le plus évident du réchauffement climatique est donc le raccourcissement des cycles phénologiques de la vigne. Une modélisation de la date des vendanges effectuées en 2007 prévoit, par exemple, que dans la région méditerranéenne de Coonawarra, le cabernet sauvignon récolté le 3 mai en 1990 le sera le 13 avril en 2030 et le 31 mars en 2050¹¹. Les effets de cette réduction dans la durée du cycle phénologique sont à la fois organoleptiques et pratiques. En ce qui concerne le goût, la qualité des raisins peut être altérée, avec un degré de sucre plus élevé et par conséquent plus d'alcool dans le vin. Quant à la gestion pratique, les différents cépages risquent d'arriver au chai selon un calendrier beaucoup plus serré qu'auparavant, entraînant des problèmes d'espace, d'ordre, de technique, de stockage.

D'autres effets du réchauffement climatique touchent aux températures maximales et minimales plus extrêmes, avec des anomalies de températures mensuelles maximales de 2,2 % de la période entre 1951 et 1980, de 6,6 % entre 1981 et 2010, et de 10 % entre 1990 et 2013. En même temps, les anomalies de températures mensuelles minimales ont baissé d'un tiers pendant cette période (Illus. 8).



Illus. 8 : Anomalies de températures mensuelles maximales et minimales 1951-2013

Certainement, les canicules, déjà nombreuses, sont de plus en plus fréquentes. Elles durent de plus en plus longtemps, brûlant les feuilles et les raisins et grillant la terre avec une intensité jamais vue auparavant. Le gel représente désormais

un vieux problème de catastrophe, en raison d'hivers plus doux qui permettent aux vignes de se développer plus vite avec des cycles raccourcis. Si la floraison commence vers la fin du printemps et le gel arrive plus tard, à cause du printemps plus sec, le millésime peut être décimé. Mais ce sont surtout les périodes de sécheresse prolongées (comme le « Millennium Drought » de 1997 à 2005) qui sont une conséquence dévastatrice de la chaleur, dans ce pays où beaucoup de vignobles doivent être irrigués de manière régulière, même hors canicule ou période de sécheresse. Lorsque la demande d'eau se présente, les vigneronns sont obligés de réduire leur utilisation ou bien de payer à prix d'or l'eau pour arroser leurs vignes asséchées, même si leurs vignobles sont souvent à proximité de fleuves. Il faut aussi financer le transport et l'infrastructure, ce qui n'est pas toujours rentable.

Pendant une trentaine d'années, les effets du réchauffement climatique sur les vignobles d'Australie furent observés et étudiés afin d'identifier les risques pour une production qui vaut actuellement plus de 6,3 milliards de dollars australiens (3,5 milliards d'euros) et une industrie de 45,5 milliards (25,4 milliards d'euros). Sans aucun doute, cette industrie est exposée aux menaces que représente le réchauffement climatique, du fait de sa sensibilité particulièrement marquée aux nouvelles conditions climatiques, en raison de la sécheresse inhérente au pays. Les impacts potentiels ont été reconnus ainsi que la vulnérabilité de l'écosystème du vignoble australien. Seul espoir pour l'avenir de l'industrie vitivinicole en Australie : développer et renforcer sa capacité d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques à travers des actions individuelles, collectives et gouvernementales.

Actions individuelles, collectives et gouvernementales de l'industrie vitivinicole en Australie

À partir des années 1990, le réchauffement climatique en Australie incita à des initiatives à l'échelle individuelle, collective et gouvernementale. La prise de conscience que les actions de l'industrie vitivinicole étaient nécessaires à tous les niveaux se répandit très vite, car les vigneronns comprirent rapidement qu'ils étaient eux-mêmes la clé du développement des capacités d'adaptation.

Parmi les actions individuelles, figurèrent des recherches et des expériences effectuées par des pépiniéristes et vigneronns dans la région chaude et sèche de Mildura, au nord-ouest de l'état de Victoria, près du fleuve Murray¹². « Chalmers Nursery », la pépinière de Bruce et Jenni Chalmers, était la source de presque tous les cépages italiens et d'autres boutures importées en Australie pendant cette période. Avec le restaurateur Stefano di Pieri et le scientifique-viticulteur Dr Rod Bonfiglioli, Bruce Chalmers créa l'« Australian Alternative Varieties Wine Show » tenu chaque année à partir de 1999 à Mildura. La fille aînée, Kim Chalmers, après un stage au sein du « Climate Reality Project » d'Al Gore, mena des études sur les

11. L.B. Webb, P.H. Whetton et E.W.R. Barlow, « Modelled impact of future climate change on the phenology of winegrapes in Australia », *Australian Journal of Grape and Wine Research* 13, p. 165-175, 2007.

12. Le bassin hydrographique du Murray-Darling est actuellement sujet de maintes enquêtes sur la mauvaise gestion de l'eau qui entraîna la mort de plus d'un million de poissons en janvier 2019.

cépages italiens et leur tolérance à la chaleur et à la sécheresse dans la région de Mildura, publiant un rapport en 2013¹³. Après la vente de ses vignobles à Euston près de Mildura en 2008, la famille Chalmers planta de nouveaux vignobles non loin de là, à Merbein, et d'autres plus à l'est dans une autre région chaude et sèche, Heathcote.

L'action innovatrice d'une autre famille de vignerons provient aussi d'une pépinière, avec une grande variété de cépages plantés, et une diversification des terroirs. Etabli dans le nord-est de Victoria à Milawa depuis 1889, Brown Brothers Winery s'est réinventé à plusieurs reprises, et notamment en 2019 avec un changement de nom ; l'entreprise se nomme désormais Brown Family Wine Group. Dans la région chaude et sèche de Milawa, la famille Brown participe à des recherches sur le réchauffement climatique et de ses impacts sur le vin menées en coopération avec les universités et le CSIRO. Les résultats obtenus poussèrent la famille à diversifier leurs implantations en achetant des vignobles plus hauts en altitude à Banksdale (1994), à Heathcote (1999) et dans les zones plus tempérées au nord de la Tasmanie, à Devil's Corner (2005) ainsi que dans la Vallée Yarra, avec l'acquisition d'Innocent Bystander (2016).

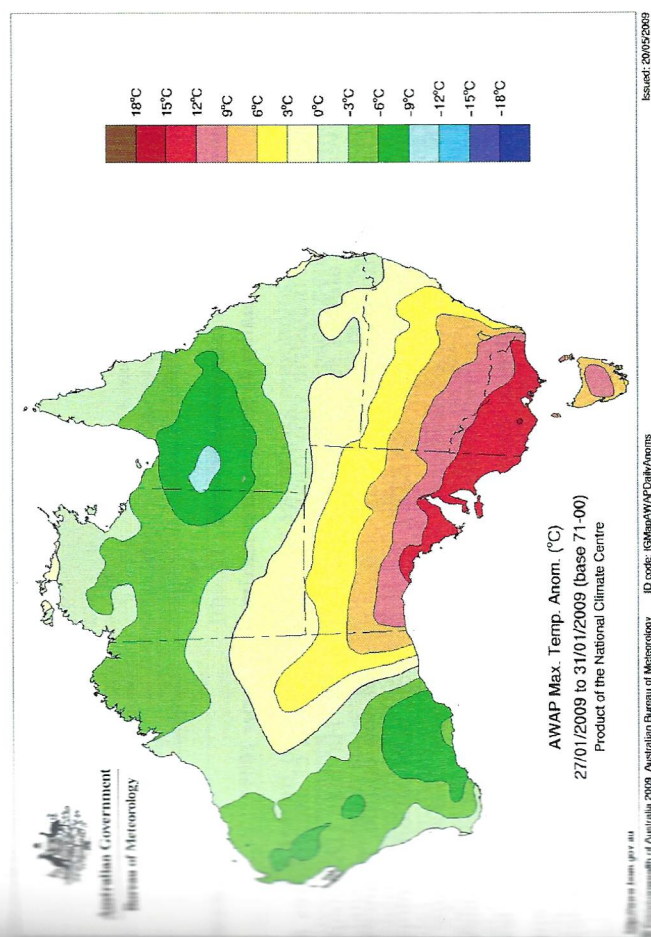
D'un autre côté, les deux grandes entreprises multinationales d'Accolade et de Treasury Wines lancèrent également des projets de recherche sur le réchauffement climatique au cours des années 1990 et 2000. Leurs délégués et chercheurs participèrent aux actions collectives organisées depuis 2004 au sein des conférences et des expositions triennales de « Australian Wine Industry Technical Conference » (WineTech) qui représentent la réunion professionnelle la plus importante de l'industrie vitivinicole. De même, les associations régionales de vignerons initièrent des projets de recherche dont les résultats furent partagés dans des ateliers axés sur le réchauffement climatique.

Au niveau gouvernemental, le programme phare « CSIRO Climate Adaptation Flagship » (2008-2014) comporte un volet sur le vin, tout comme le « National Climate Change Adaptation Research Facility » (NCCARF) (2008-2013). Ces organisations nationales furent remplacées en 2016 par le « CSIRO Climate Science Centre » et le « National Environmental Science Program » où les études sur la viticulture sont moins présentes. Les deux organisations qui représentent l'industrie vitivinicole à l'échelle nationale et reçoivent des subventions gouvernementales – Wine Australia et l'AWRI – continuent à financer des recherches et des expériences sur le changement climatique et le vin.

2009 - Année charnière, résultats révélateurs

L'été australien de janvier-février 2009 fut marqué par deux périodes de chaleur extrême (27-31 janvier et 6-8 février) au sein d'une canicule qui frappa le sud-est de l'Australie, depuis le sud de l'Australie méridionale à travers tout l'état

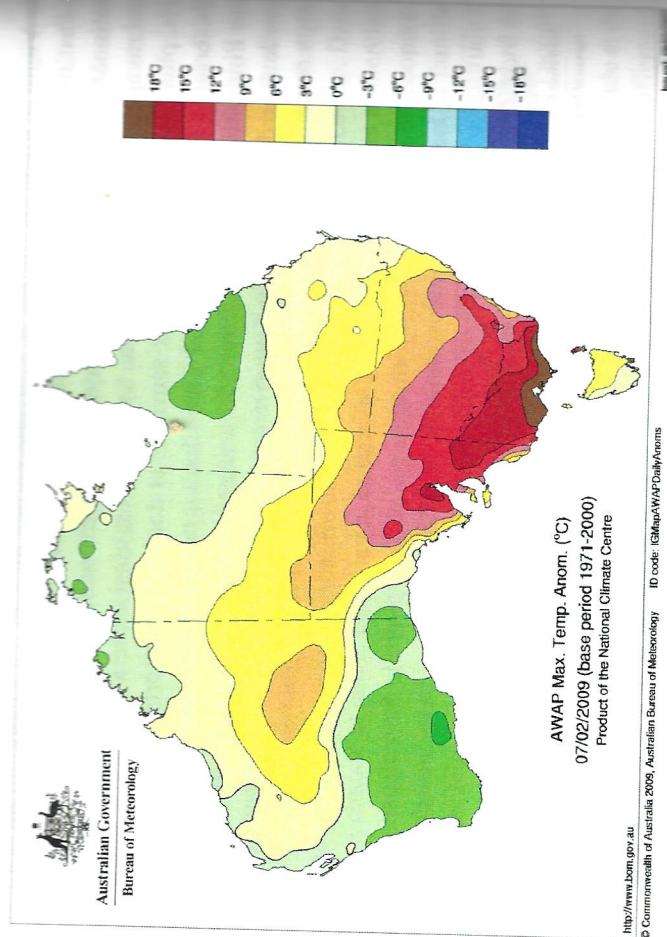
de Victoria jusqu'au sud de la Nouvelle Galles du Sud, en s'étendant au nord et à l'est de la Tasmanie.¹⁴ La date du 7 février 2009 reste gravée dans la mémoire nationale, connue comme le « Samedi noir » à cause des incendies catastrophiques qui ravagèrent l'état de Victoria. Le bilan s'est ainsi élevé à 173 morts, 414 blessés, plus d'un million animaux sauvages et domestiques morts, 450 000 hectares de terrains brûlés. Bien sûr, il y eut des vignobles brûlés, mais les dommages sur l'industrie vitivinicole furent davantage liés à la chaleur et au manque d'eau pendant ce double choc de deux événements météorologiques extrêmes qui dura deux semaines (Illus. 9 et 10).



Illus. 9 : Anomalies de températures maximales 27-31 janvier¹⁵

13. Kim Chalmers, *Hot climate wine growing, making and marketing in Southern Italy and its application in Australia*, Melbourne, International Specialised Skills Institute, 2013.

14. BOM, « Special Climate Statement 17 : The exceptional January-February 2009 heatwave in south-eastern Australia » <http://www.bom.gov.au/climate/current/statements/scs17d.pdf>



Illus. 10 : Anomalies de températures maximales 7 février 2009¹⁶

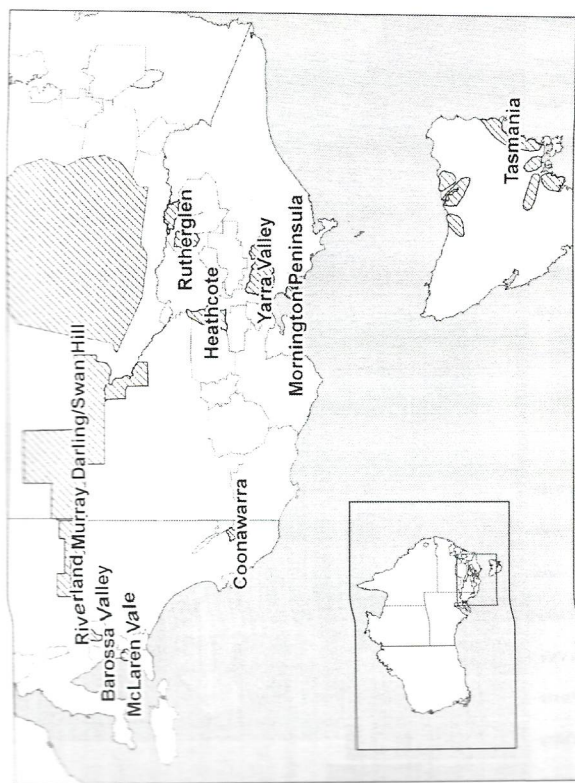
Les réactions de l'industrie vitivinicole furent immédiates et exemplaires à tous les niveaux. Des ateliers sur le sujet organisés par Peter Hayman (Directeur de Recherche Scientifique en Applications Climatiques) et son équipe, financés par un organisme gouvernemental (SARDI), fournirent une publication au mois d'avril 2009 dans la magazine professionnel *Australian and New Zealand Grape grower and Winemaker*.¹⁷ Ces recommandations mises à jour sont accessibles sur le site web de Wine Australia, parmi d'autres sites.¹⁸ Les consultations et les sondages d'une équipe de chercheurs basés à l'Université de Melbourne offrirent des résultats qui confirmèrent ceux de Hayman et al., avec des détails à propos des actions « en temps réel » des vignerons impliqués à travers toute la région.¹⁹ Avec l'aide d'une bourse du Grape and Wine Research and Development Corporation – maintenant intégré à Wine Australia – un sondage fut effectué et les réponses recueillies touchèrent 92 vignobles répartis sur dix régions viticoles au sud-est de l'Australie (Illus. 11).

16. *Ibid.*

17. P. Hayman, M.G. McCarthy, W. Grace, « Assessing and managing the risk of heatwaves in SE Australian wine regions », *Australian and New Zealand Grape grower and Winemaker*, 543, 2009, p. 22-24.

18. https://www.wineaustralia.com/getmedia/90c20af-1579-462d-b06e-35f343cbe129/201201_Managing-vines-during-heatwaves.pdf

19. L. Webb, J. Whiting, A. Watt, T. Hill, F. Wigg, G. Dunn, S. Needs and E. W. R. Barlow, « Managing Grapevines through Severe Heat: A Survey of Growers after the 2009 Summer Heatwave in South Australia », *Australian and New Zealand Grape grower and Winemaker*, 543, 2009, p. 22-24.

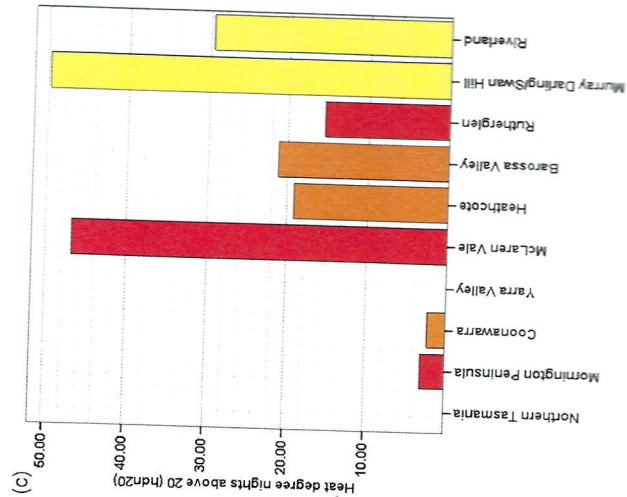
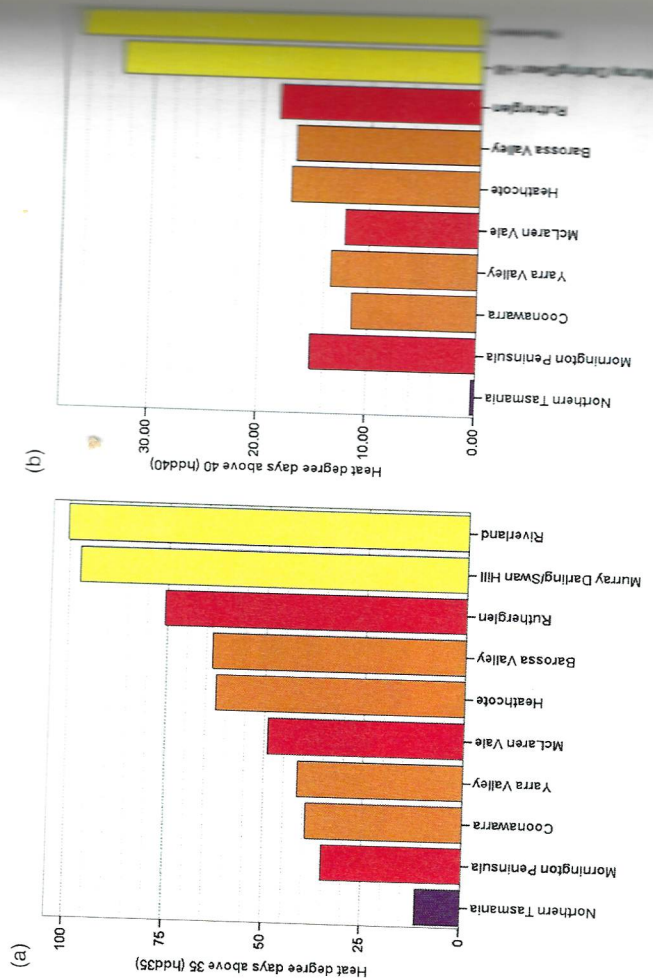


Illus. 11 : Dix régions viticoles

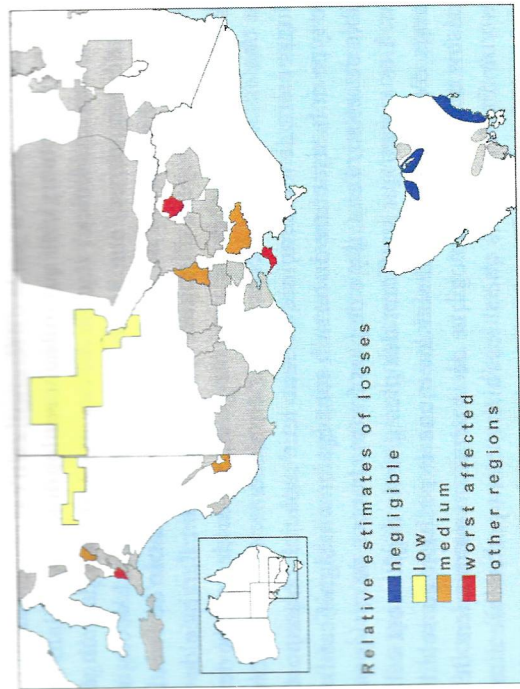
Ce travail documenta ainsi les variations régionales et interrégionales relatives aux mesures viticoles et à la gestion des impacts pendant la canicule 2009 dans la région sud-est de l'Australie. Les questions posées dans le sondage cherchèrent des informations sur la conscience réelle des vignerons quant à l'impact des températures extrêmes, les effets de cette chaleur sur les vignobles, les stratégies de gestion et une auto-évaluation de leurs propres pratiques, ce qui fonctionna et ce qui ne fonctionna pas.

Résultat important et étonnant : la variété des expériences et des effets de la chaleur extrême entre les régions différentes, à l'intérieur d'une région, et même à l'intérieur d'un vignoble. Cette diversité des réponses montre que la chaleur n'est pas en elle-même le seul facteur décisif pour la survie ou non de la vigne et du vin. Ce sont les pratiques adoptées pour la gestion du vignoble avant et pendant la canicule qui révèlent les potentialités de la capacité d'adaptation au réchauffement climatique.

Tels que le démontrent les graphiques (Illus. 12) et la carte (Illus. 13) ci-dessous, les dommages constatés ne furent nullement concomitants aux extrêmes de chaleur. Les couleurs indiquent la gravité des dommages : rouge = pire, orange = moyen, jaune = faible, violet/bleu = négligeable.

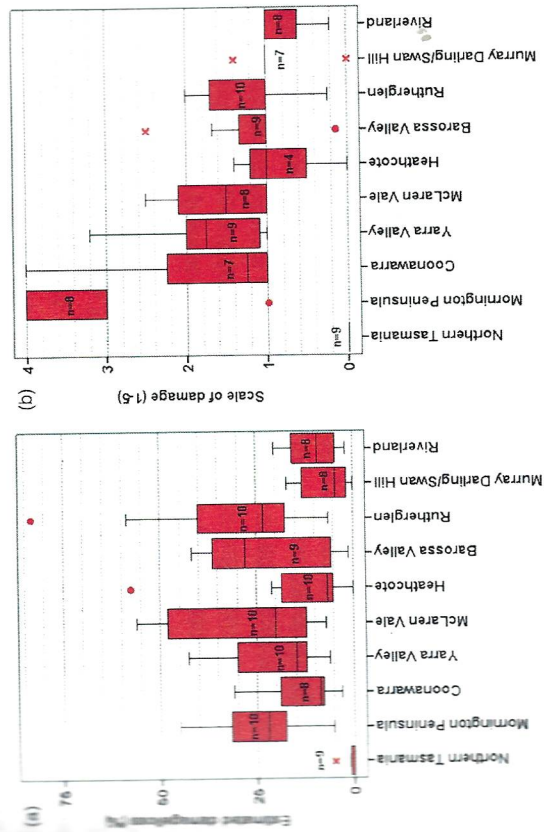


Illus. 12 : Pourcentage des jours $\geq 35^{\circ}\text{C}$, $\geq 40^{\circ}\text{C}$, nombre de nuits $\geq 20^{\circ}\text{C}$ du 23 janvier au 9 février selon la région



Illus. 13 : Carte des dommages selon la région

L'impact variable selon la région fut remarquable. Pour quantifier davantage les dégâts, certaines régions comme Mornington Peninsula, perdirent jusqu'à 80% de leurs raisins. L'échelle de dommages ci-dessous démontrent l'énorme différence entre l'estimation et la réalité, où 0 = 0%, 1 = 20%, 2 = 40%, 3 = 60%, 4 = 80%, 5 = 100% (Illus.14).



Illus. 14 : Echelle de dommages — estimations et réalités

En fin de compte, ce qui a fait la différence, ce n'est évidemment pas la température. Il y a quatre facteurs clés qui influencent les dommages dans les vignes australiennes face aux canicules : l'accès à l'eau, l'orientation des rangées, le microclimat des vignes, et l'état de la canopée des vignes. L'accès à l'eau est la cause la plus complexe, car il ne faut pas simplement avoir de l'eau, mais l'infrastructure et les moyens d'irriguer les vignes avant l'arrivée de la canicule. Que les vignes soient franches de pied ou greffées sur des pieds de cep adaptés à la chaleur et à la sécheresse, leur emplacement joue un rôle important sur le développement de leurs racines et donc leur capacité à transporter l'eau vers la canopée. Le type et la structure du terrain sont également significatifs car ils sont susceptibles de retenir l'eau, il y a de plus fortes chances de survie pour la vigne et les raisins. Les vignes qui souffrent des plus grands dégâts sont celles plantées dans des rangs d'orientation nord-sud avec une exposition au soleil de l'après-midi. Les raisins au stade phénologique de la véraison au moment de la canicule sont les plus vulnérables, tandis que si les raisins n'ont pas encore atteint ce stade ou l'ont déjà dépassé s'en sortent mieux. Le développement de la canopée avec un créant de l'ombre pour les grappes, permettant une sorte de paillis protecteur pour séparer le sol du feuillage, en combinaison, ces mesures peuvent limiter les impacts potentiels du réchauffement climatique sur les vignobles d'Australie.

Perspectives pour l'avenir

Les expériences de la canicule de 2009 et ses effets sur les vendanges futures saillants pour l'industrie vitivinicole. La convergence des actions individuelles collectives et gouvernementales, permet aux acteurs principaux d'établir une série de stratégies complémentaires, diffusées par la suite aux colloques de Winetech 2010 et 2013. De toute évidence, les régions les plus touchées par ces températures extrêmes furent McLaren Vale, Mornington Peninsula et Rutherglen. Les vignes de McLaren Vale prirent la situation au sérieux, instaurant des initiatives pour minimiser les dommages liés au réchauffement climatique, y compris la diversification des cépages incluant des cépages italiens et portugais mieux adaptés au hiver.²⁰ A Mornington Peninsula, les cépages traditionnels de pinot noir et de chardonnay persistent, rendant cette région vulnérable au réchauffement climatique de plus de 1°C, surtout pendant les périodes de chaleur et de sécheresse. C'est dans le nord-est, autour de Rutherglen, que l'on doit prendre les décisions les plus dramatiques, car la hausse de la température en été a été effectivement d'environ 8 ou 9°C au cours des trente dernières années.

Cette région est devenue un modèle pour explorer les limites de la viticulture en Australie. Il y a trois types de stratégies qui offrent des possibilités de pérenner

celles qui relèvent de la viticulture, de l'œnologie, et de la transformation radi- cal du vignoble. Du côté viticulture, il faut que l'irrigation soit efficace avec une source fiable d'eau, gérée de façon raisonnable et équitable, avec les moyens de la culture aux vignobles afin d'assurer l'irrigation toute l'année, car il est clair que les vignes ont besoin d'eau en hiver comme en été. La taille tardive retarde le débour- rement et par la suite les autres stades phénologiques, permettant de mieux gérer le temps de véraison selon les perspectives climatiques de l'année. L'orientation des rangs est particulièrement importante dans cette région, et s'ils sont plantés à l'après-midi, la canopée doit être bien développée pour protéger les raisins du soleil et les protéger de la chaleur. Quant à l'œnologie, les dates des vendanges doivent être gérées de façon plus souple pour accommoder tous les cépages à un calendrier raccourci des vendanges. La quantité des raisins récoltés est aussi sujette à modification afin de mieux gérer la charge en fruit des ceps selon les conditions climatiques. La gestion du degré d'alcool est aussi primordiale, et les nouvelles directives en Australie et en Nouvelle-Zélande permettent d'ajouter de l'eau au moût trop sucré avant la fermentation pour atteindre un taux minimum de 13,5 degrés. L'utilisation de levures inverses est aussi une option.

La transformation radicale du vignoble nécessite des changements de cépages et de sites. Brown Family Wine Group, basé dans la région nord-est de Victoria, fut un leader des cépages alternatifs, et toute la région de la Vallée King est connue pour les cépages italiens plantés depuis plus de 50 ans. Là, il s'agit moins d'une adaptation au réchauffement climatique, que d'une pratique culturelle héritée des générations de migrant italiens ayant élu domicile dans la Vallée King, tels que Pizzini et les Dalzotto. Certains de ces cépages continuent à prospérer, mais d'autres comme le prosecco et le moscato ne sont pas si bien adaptés aux nouvelles conditions climatiques.

Allons en Tasmanie !

Afin de garantir la possibilité de produire des vins très populaires comme le pinot noir et le prosecco, Brown Family Wine Group a, à partir de 2005, investi en Tasmanie. Connue pour son climat plus tempéré qui produit de très bons vins pétillants à base de pinot noir et de chardonnay, la Tasmanie est devenue une valeur (plus) sûre pour l'industrie vitivinicole en Australie. Les raisins et les vins se vendent à des prix bien plus élevés que ceux du reste de l'Australie – 100% des vins de Tasmanie coûtent au moins 15 dollars australiens, tandis que 7% des vins du reste de l'Australie se trouvent dans cette fourchette.²¹ La famille Brown redouble ses efforts en 2010 ; elle est maintenant propriétaire de près de 400 hectares de vignobles en Tasmanie, soit 20% des vignobles sur cette île de 68.000 km² où les parcs nationaux constituent 42% des terres. D'autres vignerons poursuivent les mêmes buts, tels que la famille Hill-Smith, propriétaire de Yalumba, qui fut établi

20. Douglas K. Bardsley, Elisa Palazzo, Marco Putz, « Regional path dependence and climate change adaptation: A case study from the McLaren Vale, South Australia », *Journal of Wine Economics*, 2014, vol. 7, no 1, p. 1-15.
21. Andrew Catchpole, « Boom in Tasman vineyards as producers capitalise on cooler climate premium », *The Australian*, 2014, vol. 151, no 24815/1/Boom in Tasmanie.

dans la Vallée Barossa en 1849, qui acheta Jansz en Tasmanie en 1997 pour faire des vins pétillants, et qui est en train de planter de nouveaux vignobles sur une surface d'environ 200 hectares.

La Tasmanie, surnommée jusqu'à récemment l'île aux pommes à cause de ses vergers abondants, est désormais l'île aux vignes. La surface plantée de vignes a augmenté de près de 600% au cours des vingt dernières années, avec une expansion d'environ 10-15 % par an depuis 2017. Cette île semble représenter une utopie pour les vignerons – et bien d'autres²² – qui perçoivent les températures moyennes moins chaudes et les précipitations plus fréquentes comme une assurance de réussite pour les cépages comme le pinot noir et le chardonnay en ce moment, et peut-être le cabernet sauvignon et le sauvignon blanc à l'avenir. Pourtant, même si la canicule de 2009 n'a pas produit de dommages significatifs dans les vignobles en Tasmanie, l'été y devient de plus en plus chaud et l'hiver de plus en plus sec. Les vignobles portent des fruits, mais le paysage s'assèche et la brousse aussi, fragilisant l'écosystème encore plus délicat de cette petite île. Les incendies féroces de janvier 2019 semblent ainsi presque inévitables. 200 000 hectares de forêts, de parcs nationaux, de vignobles, de fermes et de maisons brûlèrent. Un vigneron australien de renommée, Jim Chatto, élu « winemaker of the year » en 2019, reçut son prix à Beaune en septembre 2019, où il s'installa avec sa famille durant le temps des vendanges bourguignonnes. Ses vignobles en Tasmanie furent atteints par la fumée et il n'aura pas de millésime tasmanien. Il s'acheta donc « deux pièces » à Beaune pour ne pas décevoir ses clients fidèles. Résultat ironique ou détournement pathétique de la course frénétique vers la Tasmanie pour éviter le réchauffement climatique ? L'utopie revêt-elle – encore une fois – des allures de dystopie ?

Conclusions et coda

Les menaces du réchauffement climatique sur les vignobles d'Australie sont réelles et effrayantes, mais la gestion des dommages est possible si le continent le plus sec du monde peut garantir des sources fiables en eau. Le défi est difficile à relever, sinon insurmontable. Toutefois le nœud du problème est peut-être ailleurs. La sécheresse qui s'aggrave avec le réchauffement climatique rend le pays de plus en plus menacé par des incendies incontrôlables et meurtriers. De surcroît, dans ce type d'événements, les vignobles qui restent viables doivent parier sur la possibilité que les raisins n'aient pas absorbé de goût de fumée, qui laisserait lui-même des traces dans les vins. Ce fut précisément la situation en décembre 2019-février 2020 en Australie, lorsque chacun des états de l'Australie lutta contre des affreux incendies, décuplés par la chaleur extrême, non seulement de la canicule estivale, mais aussi par l'année qui précéda, la plus chaude et la plus sèche jamais observée.

L'optimisme persiste néanmoins et les perspectives pour le millésime australien 2019 ne sont pas si catastrophiques qu'on aurait pu l'imaginer. La fumée a ruiné plusieurs vignobles dans la Vallée Hunter et en Nouvelle Galles du Sud, et une soixantaine de vignobles furent brûlés en Australie méridionale, mais beaucoup de vignes se régénèrent déjà et beaucoup de vins s'annoncent excellents. Dans un forum organisé à l'Université de Melbourne en mai 2019, des vignerons, des scientifiques et des journalistes débattirent des effets du réchauffement climatique sur la qualité du vin et des perspectives pour l'avenir. Un consensus se dégagait à propos de la qualité des vins australiens – après une hausse de 1°C, les vins sont meilleurs que jamais. Les perspectives pour l'avenir sont moins prometteuses car l'eau sera le facteur clé pour faire face à une hausse de plus de 1°C, mais si les vignerons continuent à montrer leur capacité d'adaptation face aux nouveaux défis, l'industrie vitivinicole pourra garder de l'espoir pour les années à venir.

Jacqueline Dutton et E.W.R. (Snow) Barlow
Université de Melbourne, Australie

22. La Tasmanie est un site utopique pour beaucoup d'écrivains, d'artistes et de rêveurs. Voir Jacqueline Dutton, « Le Rêve tasmanien : Utopia at the end of the earth », *Studies in Travel Writing* 20, 2016, p. 84-99, et l'ouvrage récent d'Alison Alexander, *Duck and Green Peas / Forever / Finding Utopia in*