

CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISORSE IDRICHE. COME INTEGRARE I DATI METEOROLOGICI PER MEGLIO GESTIRE LO STATO IDRICO DEL VIGNETO ?

Jean-Christophe PAYAN*, **Iñaki GARCÍA DE CORTÁZAR ATAURI****, **Bernard SEGUIN****

* ITV-France Rhône-Méditerranée , **Unité Agroclim, INRA - Site Agroparc, Avignon

Articolo estratto da Entretiens viti-vinicoles Rhône Méditerranée 2006 (ITV France)

Introduzione

La siccità e la canicola del 2003 hanno lasciato il segno, e numerosi specialisti climatologi sono d'accordo nel prevedere altre annate con caratteristiche simili, con una frequenza di un anno su due a metà del secolo e ancora maggiore verso la fine del XXI secolo.

Nelle regioni mediterranee, le estati successive al 2003 non hanno certo permesso di rassicurare coloro che sono sensibili a queste preoccupazioni climatiche, tra i quali si trovano in prima fila quelli che operano in agricoltura. È quindi interessante proporre alcune basi di riflessione scientifica che conducano all'enunciazione di tali ipotesi, per meglio poterne giudicare la probabilità delle modifiche annunciate.

Parallelamente a questi studi di previsione climatica, l'analisi delle caratteristiche meteorologiche dell'annata può da subito essere integrata in strumenti di modellizzazione agronomica, per accompagnare il produttore nella gestione razionale delle sue pratiche colturali. Modelli simili esistono già, ad esempio, per aiutare nella gestione del bilancio idrico in vigneto.

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Sono ormai parecchi anni che gli scienziati di tutto il mondo lavorano sulla problematica del cambiamento climatico su diverse scale di tempo e luogo (IPCC 2001). L'affinamento dell'affidabilità delle previsioni generate dai modelli climatici globali (García de Cortázar et al. 2004) permette tra l'altro di condurre degli studi d'impatto di una certa precisione.

Differenti scenari

L'evoluzione delle temperature medie nell'ultimo millennio (figura 1, a sinistra) mostra una tendenza innegabile al riscaldamento alla fine del XX secolo (IPCC 2001). Partendo da questo dato storico e sulla base delle misure del clima successive al 1989, anno considerato dagli esperti come l'anno di riferimento dell'inizio del cambiamento climatico, sono state elaborate diverse ipotesi sull'evoluzione delle temperature nel corso del XXI secolo. Esse si basano sulla nostra capacità nel regolare le nostre emissioni di gas ad effetto serra, con vari scenari politico-economici relativi, tra l'altro, all'evoluzione del commercio internazionale, allo sviluppo dei paesi emergenti ed alla dinamica d'industrializzazione delle principali potenze mondiali.

Lo scenario più ottimista prevede, ad esempio, nel caso in cui cessassero immediatamente le emissioni di gas ad effetto serra, un aumento della temperatura media su scala mondiale di circa 1,5 °C a fine secolo. Questo aumento sarebbe inevitabilmente dovuto ad un effetto volano del riscaldamento già percepibile, che avrebbe comunque ripercussioni sul clima futuro.

All'altro estremo, nello scenario più pessimista, l'aumento dell'industrializzazione su scala planetaria e dell'emissione di gas ad effetto serra, provocherebbero un incremento della temperatura media di 5,8 °C rispetto ad ora !

Per meglio rendersi conto delle conseguenze di variazioni di questo tipo, secondo l'ADEME (2006) la temperatura media annua del 2003, di gran lunga superiore, per intensità e durata, a tutti gli altri anni di cui possediamo i dati dal 1878, era solamente di 0,1 °C maggiore della record precedente nello stesso periodo (1998). Siamo quindi ben lontani anche dal 1,5°C dell'ipotesi più ottimista visualizzata in figura 1.

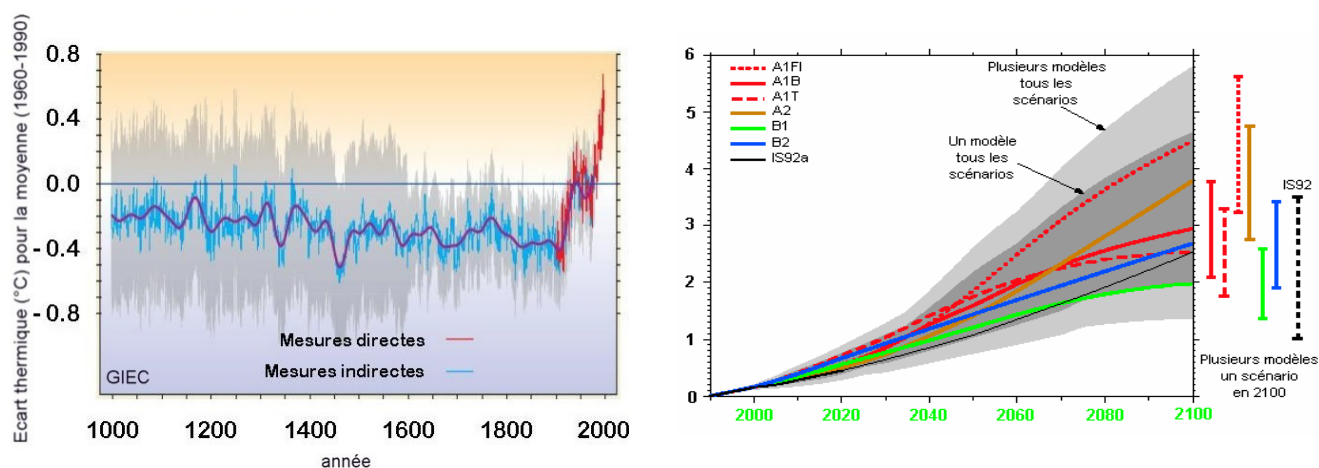


Figura 1 Quantificazione del riscaldamento climatico nell'ultimo millennio (a sinistra, ADEME 2006) e previsione per il XXI secolo secondo diversi scenari (a destra, IPCC 2001).
Da evidenziare il cambiamento spettacolare dell'ordine di grandezza.

Il riscaldamento del clima non riguarderà allo stesso modo tutte le regioni del mondo. Sarà particolarmente evidente sui continenti, ed in modo ancora più marcato nell'emisfero nord al di sopra del tropico del cancro, con un'intensità massima a ridosso del circolo polare artico.

A livello stagionale, per il territorio francese, inverno e primavera sono le stagioni che subiranno meno riscaldamento, seguiti da un periodo estivo molto diverso da ora che sarà seguito da un autunno intermedio con l'inverno. Questo è particolarmente vero per la regione mediterranea.

Al di là dell'approccio termico, è indispensabile interessarsi all'evoluzione ed alla ripartizione delle precipitazioni. In media e su scala planetaria, si prevede un aumento consistente delle precipitazioni nei circoli polari artico ed antartico oltre che sui continenti africano ed eurasiatico tra il tropico del cancro e l'equatore.

Un altro effetto spettacolare sarà la sostanziale riduzione delle precipitazioni annue nell'arco mediterraneo, oltre che nella regione messicana e nell'ovest australiano in misura minore.

È bene quindi interrogarsi sulla ripartizione delle precipitazioni durante l'anno per meglio valutare le probabili conseguenze sulla gestione della vigna. Per la Francia, esistono già studi che mostrano una tendenza all'accentuazione delle differenze in pluviometria tra nord e sud e del paese e tra una stagione e l'altra (Planton 2003). Solamente il periodo invernale apporterà più riserva idrica rispetto ad ora, mentre le altre tre stagioni presenteranno dei deficit idrici importanti, in particolare nelle regioni del sud e del sud-ovest.

Effetti sulla vigna

Per quanto riguarda la fisiologia della pianta, l'impatto del riscaldamento climatico ha diversi effetti. In primo luogo si traduce in uno stimolo alla produzione di biomassa per effetto dell'aumento nella concentrazione in CO₂ nell'aria, anche se l'aumento della respirazione, anch'esso conseguenza dell'aumento della temperatura, dovrebbe poterla contenere in un ordine di grandezza del 15-20%.

L'efficienza per l'acqua sarà anch'essa migliorata dall'aumento della resistenza stomatica (Schultz 2000). Uno dei fenomeni più evidenti in vigna dovrebbe essere una variazione del ciclo fenologico della vite, con un'accelerazione della crescita degli organi dovuta alle maggiori temperature (Brisson 2004). Le date di fioritura potrebbero essere anticipate di due o tre settimane, la data di vendemmia di circa un mese, come già avviene nelle Côtes-du-Rhône e nel Médoc (Ganichot 2002). È quindi probabile che si raggiunga un equilibrio agrofisiologico diverso dall'attuale, che obbligherà a rivedere alcune pratiche colturali (García de Cortázar et al. 2004). Le conseguenze per la vigna si tradurranno in un susseguirsi veloce degli stadi fenologici, una maturazione raggiunta più precocemente, in pieno periodo estivo, con rischi di modifiche sostanziali delle caratteristiche organolettiche delle uve (Lebon 2002, García de Cortázar 2006).

Tenendo conto degli elementi esposti precedentemente, il ciclo vegetativo della vigna si realizzerà in un periodo sicuramente più caldo ma anche più secco rispetto ad ora, aumentando la

preoccupazione dei viticoltori rispetto al ricorso a complementi idrici come palliativo del deficit pluviometrico. La tipicità dei prodotti subirà cambiamenti così come, con gli anni, le varietà coltivate. Sono stati condotti studi sull'adattamento della vigna a questi cambiamenti climatici, dai quali emerge chiaramente una tendenza alla meridionalizzazione del vigneto, con possibili spostamenti dell'attuale ripartizione geografica delle varietà (Schultz 2000, Jones et al. 2004, Seguin et García de Cortázar 2004).

LA MODELLIZZAZIONE IN AGRICOLTURA: UNO STRUMENTO TECNICO INDISPENSABILE NEL FUTURO

Per far fronte a queste modifiche dell'ambiente colturale, il tecnico ha bisogno di strumenti che gli permettano di quantificare l'importanza del clima sulle caratteristiche dell'uva alla vendemmia. Alcuni di questi strumenti già esistono ed altri sono in via di sviluppo, e si tratta di modelli agronomici che permettono di simulare la crescita o la produzione di colture partendo essenzialmente da dati climatici e pedologici.

Il loro uso permette una proiezione nel futuro del comportamento della coltura, introducendo scenari climatici futuri ed osservando le conseguenze probabili sul paesaggio viticolo, come nel nostro caso. Per essere il più realisti possibile, questi modelli diventano estremamente complessi nella loro concezione. La loro realizzazione è tema d'attualità: citiamo un modello di coltura STIC-vigne messo a punto dall'unità Agroclima dell'INRA di Avignone ed un altro sulla concorrenza idro-minerale nei vigneti inerbiti sviluppato dall'UMR Sistemi dell'INRA di Montpellier.

Un altro possibile uso della modellizzazione è finalizzato al miglioramento delle conoscenze dei vigneti già in campo e permette di seguire la loro evoluzione nel corso della stagione vegetativa. Esistono modelli che permettono d'ottimizzare la frequenza degli interventi sul terreno per migliorare lo stato della vigna, che rappresenta un obiettivo basilare per che è responsabile della gestione dei vigneti. Uno strumento di questo tipo è stato sviluppato dall'ITV in collaborazione¹ con i principali organismi delle professioni viticole dell'arco mediterraneo ed alcuni laboratori di ricerca agronomica. Questo lavoro è finalizzato a migliorare le conoscenze sulle ripercussioni del deficit idrico sulle caratteristiche dell'uva e sviluppare uno strumento che permetta la sua valutazione in tempi reali. La procedura che ha condotto alla messa a punto di questa metodologia è dettagliata di seguito.

Un modello di bilancio idrico come strumento di aiuto alla decisione per l'irrigazione

La stima dello stato idrico di una vigna ed il monitoraggio della sua evoluzione nel corso della stagione vegetativa sono possibili solo attraverso misure di campo tecnicamente complicate: questo riduce fortemente le capacità di controllo a livello regionale.

Le conseguenze di un deficit idrico importante possono risultare disastrose per la redditività economica di un'azienda, e di conseguenza è necessario potere seguire in tempo reale l'evoluzione dello stato idrico della vigna per adattare prontamente le pratiche colturali.

Una soluzione semplice può essere quello di interpretare in termini d'effetto sulla vigna i dati climatici che ne condizionano lo stato idrico. Esistono modelli di questo tipo, denominati modelli di bilancio idrico. Quello qui considerato è basato sui lavori di Riou (1994) e Carbonneau (1998). Esso permette di seguire l'evoluzione delle riserve d'acqua nel terreno considerandolo come una semplice riserva che si riempie sotto l'effetto delle piogge e che si svuota in conseguenza dell'evapotraspirazione della vigna (figura 2).

Dal momento che le parcelle viticole non sono uguali tra loro dal punto di vista agronomico (profondità del terreno, tipo di suolo, densità d'impianto ...), una procedura d'accoppiamento del bilancio idrico con le caratteristiche del terreno (Riou et Payan 2001, Lebon et al. 2003, Payan et al. 2003, Pellegrino 2003, Fermond 2005) permette di definire un parametro permanente del vigneto fino a qui difficile da ottenere: la riserva idrica utilizzabile dalla vigna (*TTSW*). Partendo da questo dato, ed interpretando i dati meteorologici, è possibile seguire con la modellizzazione l'evoluzione dello stato

¹ Chambres d'Agriculture de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault, du Var et du Vaucluse ; CIRAME ; CIVAM Corse ; INRA; ENITA Bordeaux

idrico nell'anno e mettere a confronto diverse annate o diversi vigneti per meglio definire le quantità e le date d'intervento.

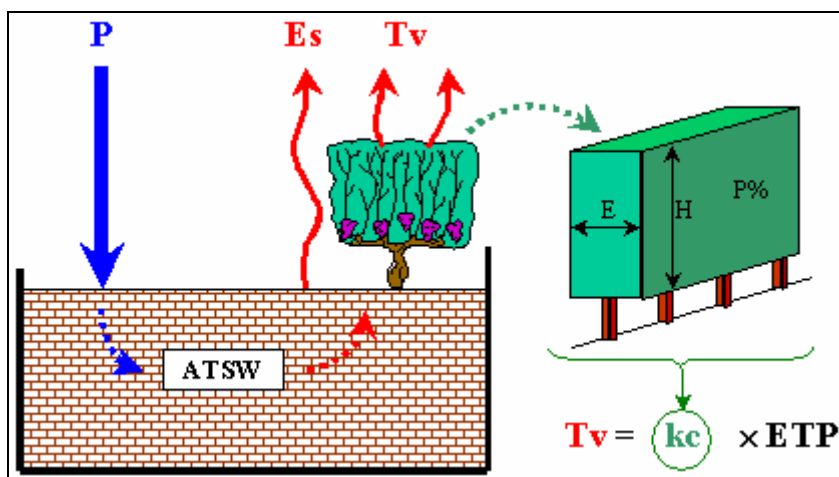


Figura 2. Illustrazione dei flussi idrici considerati nel bilancio idrico. ATSW = riserva in acqua del terreno utilizzabile dalla pianta; P = précipitazioni ; Es = evaporazione dal suolo ; Tv = traspirazione da parte della vegetazione; kc = coefficiente d'intercettazione dell'irraggiamento solare ; E = spessore della vegetazione ; H = altezza della vegetazione ; P% = porosità della vegetazione ; ETP = evapotraspirazione potenziale.

Parallelamente a questo approccio, numerosi lavori attuali si prefiggono di definire, per un dato tipo di vino, quello che potremmo definire l'“itinerario idrico” ottimale. L'obiettivo è di quantificare i livelli di stato idrico al di qua o là di là dei quali gli obiettivi di produzione non saranno raggiunti (per eccesso o carenza d'acqua).

La modellizzazione dell'evoluzione dello stato idrico permette di posizionare le parcelle su una griglia di valutazione per permettere di fare una diagnosi della situazione (Payan 2004, Gary et al. 2005), e ragionare di conseguenza sul calendario e sui volumi d'irrigazione da adottare, in base ad un determinato obiettivo produttivo (figura 3).

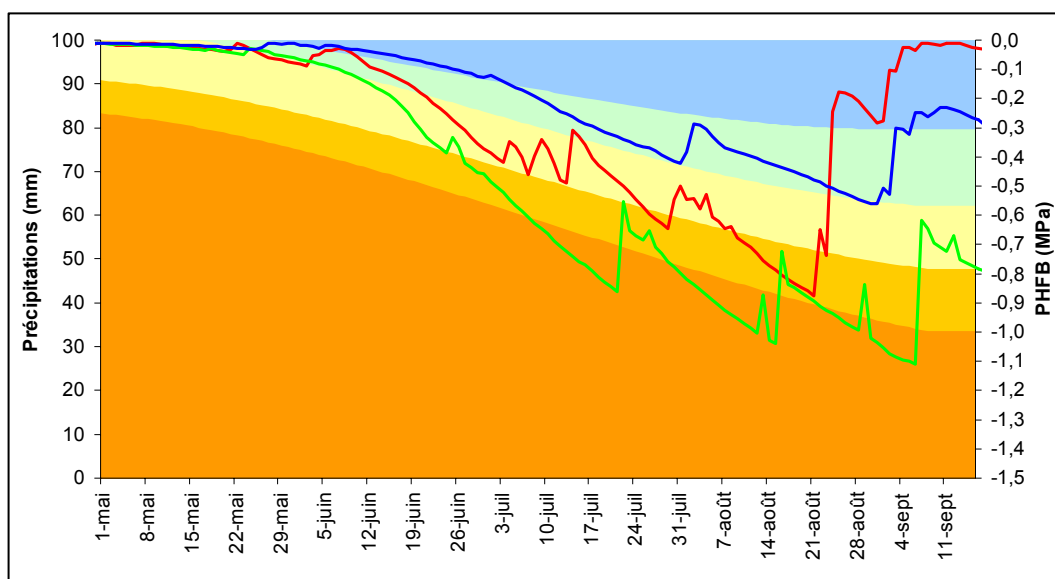


Figura 3 - Esempio di discriminazione di tre annate o tre vigneti attraverso il loro bilancio idrico dal 1° maggio al 15 settembre. Tale rappresentazione permette di gerarchizzare la criticità degli stati idrici in una data determinata data. Le zone colorate sullo sfondo rappresentano diversi « percorsi idrici » che portano all'ottenimento di tipologie diverse di vino.

Conclusioni

Nella gestione dello stato idrico di una vigna, è capitale tenere conto delle caratteristiche climatiche nel corso dell'anno. Numerosi studi dimostrano che nel futuro il riscaldamento del clima già in atto assumerà proporzioni molto inquietanti, con conseguente aumento delle attenzioni agronomiche per potere ottenere un prodotto di qualità.

Sebbene le previsioni sull'evoluzione delle precipitazioni non siano così allarmanti come quelle riguardo alle temperature, è chiara la tendenza alla diminuzione della quantità d'acqua disponibile nelle regioni mediterranee e conseguentemente saranno sempre più necessari strumenti a disposizione del viticoltore per la gestione razionale delle sue pratiche colturali.

Tali strumenti sono in via di sviluppo, e si tratta di modelli agronomici. I più avanzati attualmente esistenti permettono di simulare i cambiamenti del paesaggio viticolo francese a medio e lungo termine. Questi modelli possono inoltre essere già ora utilizzati come strumenti d'aiuto alla decisione, ed uno in particolare è già attualmente in uso nei vigneti meridionali per gestire l'evoluzione dello stato idrico.

Ipotizzando un ammorbidimento della legislazione attualmente in vigore, il viticoltore può oggi trovare informazioni sempre più precise su come gestire correttamente una irrigazione qualitativa; e qui emergono numerose domande sull'accessibilità alle risorse idriche ...

In effetti, molti elementi fanno pensare che, se anche la normativa lo permette e anche se sappiamo quantificare una "irrigazione qualitativa", il vigneto meridionale è spesso piantato in zone piuttosto secche e con accesso all'acqua limitato. Bisogna quindi potere avere accesso ad una rete di distribuzione e non tutte le vigne sono uguali da questo punto di vista. D'altra parte, tenendo conto della recrudescenza della siccità in questi ultimi anni e delle restrizioni all'utilizzo di acqua sempre più sistematiche, il settore agricolo è spesso messo in discussione e spinto a dare preferenza a colture che tollerano la siccità rispetto a quelle fortemente esigenti in acqua.

In questo contesto, anche se i fattori limitanti prima citati non rappresenteranno più degli ostacoli, è necessario chiedersi quali ripercussioni può avere sull'opinione pubblica e quindi sul consumatore il fatto che una coltura storicamente non irrigua come la vite inizi ad essere oggetto d'irrigazione proprio nei periodi di maggiore carenza d'acqua, dove probabilmente verrà chiesto a tutti di gestire con parsimonia il proprio consumo d'acqua. Con questa prospettiva, una gestione giudiziosa, controllata e ragionata delle irrigazioni e l'uso di attrezzatura in grado di ridurre gli sprechi saranno una necessità assoluta.

Bibliografia

- ADEME 2006** Site Internet : <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=13419&m=3&catid=13421>
- Brisson N. 2004** *Questionnements sur l'impact du changement climatique sur les grandes cultures*. Séminaire MICCES INRA, Isle sur Sorgue, 22-23 janvier 2004.
- Carbonneau A. 1998** Irrigation, vignoble et produits de la vigne. *Traité d'irrigation*, Jean-Robert TIERCELIN, éd. Lavoisier Tec & Doc : 257-276.
- Fermond N. 2005** *A propos de deux modèles de bilan hydrique*. Mémoire de fin d'études, ENITA Bordeaux, 53p.
- Ganichot B. 2002** Evolution de la date des vendanges dans les Côtes-du-Rhône méridionales. *6èmes Rencontres Rhodaniennes*, éd. Institut Rhodanien, Orange, France : 38-41.
- García de Cortázar Aauri I. 2006**. Impacts sur le vignoble, perspectives. *Le Changement climatique: quelles conséquences pour l'agriculture et la sylviculture régionales? Rencontre Chercheurs/Professionnels*. 2 février. INRA. Avignon.
- García de Cortázar Aauri I., Brisson N. et Seguin B. 2004** Estimation de l'impact du changement climatique sur les résultats agronomiques de la vigne avec le modèle STICS. *Cahier Technique Mondiaiviti*, éd. ITV France : 151-159.
- Gary C., Payan J.C., Kansou K., Pellegrino A. et Wéry J. 2005** Un outil de diagnostic de la contrainte hydrique de parcelles viticoles, en relation avec des objectifs de rendement et de qualité. *Comptes-rendus GESCO vol.2*, Geisenheim : 449-456.
- IPCC 2001**. *Climate change 2001 : impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the third assessment report of IPCC, Cambridge University Press, Cambridge.

- Jones G. V., White M. A. et Cooper O. R. 2004** *Climate change and global wine quality*. Climatic Change. (in review).
- Lebon E. 2002** Changements climatiques: quelles conséquences prévisibles sur la viticulture? *6èmes Rencontres Rhodaniennes*, éd. Institut Rhodanien. Orange, France. p. 31-36.
- Lebon E., Dumas V., Pieri P. et Schultz H.R. 2003** Modelling the seasonal dynamics of the soil water balance of vineyards. *Functional Plant Biology*, 30 : 699-710.
- Payan J.C. 2004** L'évaluation de la contrainte hydrique: développer des outils pour mieux connaître ses conséquences sur la qualité de la vendange. *Cahier Technique Mondiviti*, Bordeaux, éd. ITV France : 127-132.
- Payan J.C., Ramel J.P., Martinez A.M. et Salançon E. 2003** Sécheresse et canicule en 2003 : caractérisation climatique et méthodes d'identification au vignoble. *Comptes-rendus Euroviti*, Montpellier, éd. ITV France : 3-14.
- Pellegrino A. 2003** *Elaboration d'un outil de diagnostic du stress hydrique utilisable sur la vigne en parcelle agricole par couplage d'un modèle de bilan hydrique à des indicateurs de fonctionnement de la plante*. Thèse de doctorat, AgroM Montpellier, 138p.
- Planton S. 2003** A l'échelle des continents : le regard des modèles. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, Paris. Tome 335, n°6-7 : 535-543.
- Riou 1994
- Riou C. et Payan J.C. 2001** Outils de gestion de l'eau en vignoble méditerranéen. Application du bilan hydrique au diagnostic du stress hydrique de la vigne. *Comptes-rendus GESCO*, journée professionnelle, Montpellier : 125-133
- Schultz H.B. 2000** Climate change and viticulture : a european perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6 : 1-12.
- Seguin B. et García de Cortázar Aauri I. 2004** Climate warning : consequences for viticulture and the notion of « terroirs » in Europe. *7th International Symposium of Vineyard Physiology and Biotechnology*, 21-25 june, Davis USA.