

COMPORTEMENT PHÉNOLOGIQUE ET VÉGÉTATIF DE LA CV "ITALIA" EN RAPPORT AN CLIMAT DANS LES DEUX ZONES TYPIQUES DE VITICULTURE DE TABLE EN SICILE.

M.G. Barbagallo ⁽¹⁾, D. Cartabellotta ⁽²⁾, R. Di Lorenzo ⁽¹⁾, I. Sottile ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Istituto di Coltivazioni Arboree - Università di Palermo

⁽²⁾ Assessorato Agricoltura e Foreste - Servizio Agrometeorologico Siciliano

Résumé

Le travail a le but de contribuer à faire connaître l'influence du milieu, en particulier le climat, sur l'expression génétique de la variété Italia en Sicile.

L'étude a été effectuée durant six années, du 1992 au 1997, à Canicattì et à Mazzarrone, les deux zones de viticulture de table sicilienne. Ont été choisis endroits différents pour altitude, distance de la mer, caractéristiques de sol e de climat, cinq à Canicattì et quatre à Mazzarrone.

Pendant toutes les années le milieu des vignobles de Mazzarrone a montré la caractéristique d'avoir hivers plus doux à comparaison du milieu de Canicattì. Le débourrement a été toujours plus tardif à Canicattì. Dans tous les vignobles la précocité de débourrement est suivie par la précocité de floraison et de maturation. Dans tous les ans la maturation a été plus tardive à Canicattì à comparaison de Mazzarrone. Il y a corrélation entre l'époque de débourrement et le date de maturation. Le cycle végétatif a la même durée dans les deux zones (à peu près 141 jours). Les corrélations entre les paramètres climatiques et les phases végétatives ont démontré un effet significatif de la température du sol. La température du sol est corrélée à la température maximale de l'air. On a eu niveaux plus élevés de fertilité des bourgeons et poids moyen de la baie plus bas à Canicattì. Dans les deux zones le poids moyen plus bas de la baie a été relevé dans les milieux plus précoces.

Introduction

La plantation de vignobles dans des sols vierges est fréquent dans la viticulture de table dont la vigueur des plantes est très important pour avoir des bons résultats. Souvent on ne trouve pas des terrains n'ayant jamais porté de vigne dans les zones typiques pour la viticulture de table et par conséquent il faut changer la zone pour avoir des sols neufs.

Connaître le milieu, en particulier le climat, des vieux vignobles est très important pour mieux orienter le choix de nouvelles zones.

Pour sauvegarder et valoriser la viticulture de qualité il faut repérer la vocation viticole d'un milieu avec sa caractérisation pédologique et climatique. L'expression de la puissance d'un milieu, tout le monde le sait, est due à l'interaction entre les caractéristiques du cépage, du milieu et des techniques culturales.

Ce travail, fait dans les zones à grande vocation viticole pour la production de raisin de table en Sicile, Canicattì e Mazzarrone (figure 1), a le but de contribuer à faire connaître l'influence du milieu, en particulier le climat, sur l'expression génétique de la variété Italia.

Figure 1 - Zones de viticulture de table en Sicile



Matériel et méthod

L'étude a été effectuée durant six années, du 1992 au 1997, à Canicattì et à Mazzarrone. Ont été choisis vignobles représentatifs différents pour altitude, distance de la mer, caractéristiques de sol et de climat, cinq à Canicattì et quatre à Mazzarrone (tableau 1). Dans chaque vignoble on a installée une station météorologique pour relever la température de l'air et du sol, les précipitations.

Tableau 1 - Les environnements où ont été installées les stations météorologiques à Mazzarrone et à Canicattì

Zones	Vignobles	Altitude (m s.l.m.)	Longitude	Latitude
Mazzarrone				
	Isola	150	E 2°07'	N 37° 03'
	Serra Mangano	80	E 1°59'	N 36° 56'
	Palazzelli	350	E 2°07'	N 37° 06'
	Biddine	240	E 2°04'	N 37° 03'
Canicattì				
	Giglio Grottarossa	450	E 1°26'	N 37° 23'
	Salice	470	E 1°24'	N 37° 24'
	Graziano	435	E 1°22'	N 37° 24'
	Pidocchio	450	E 1°21'	N 37° 20'
	Fecarotta	345	E 1°25'	N 37° 17'

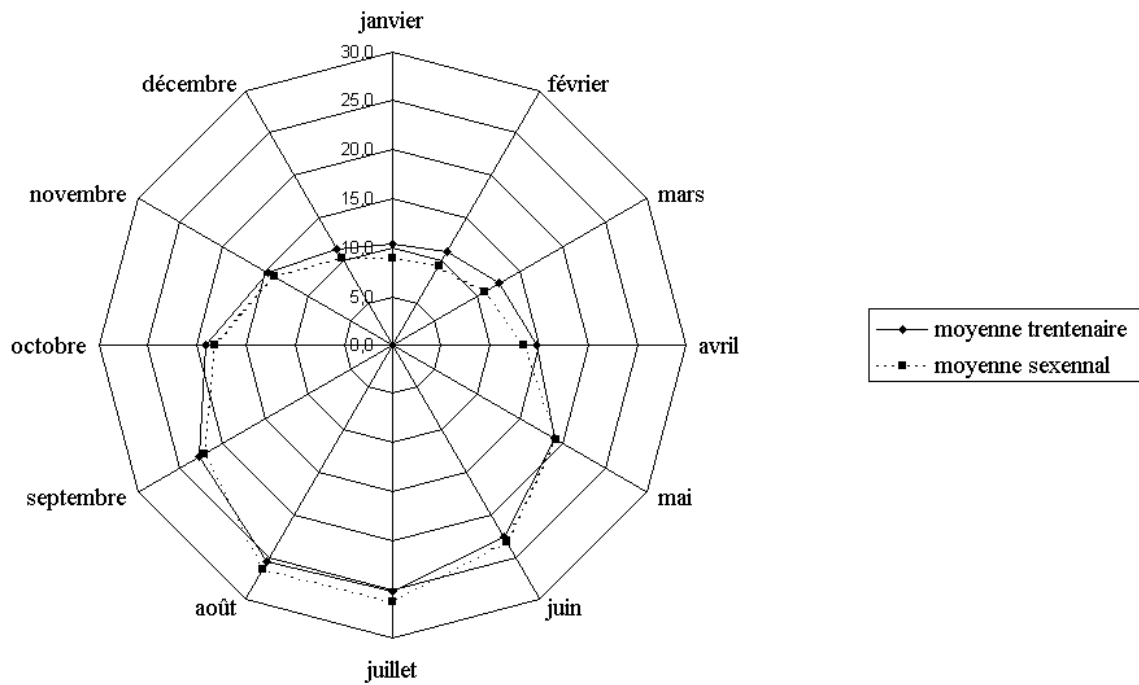
Dans chaque vignoble, durant six ans, ont été relevés, sur dix plantes représentatives par vigueur et production, les suivantes données: le nombre total des yeux laissés à la taille, le nombre des yeux non débouffés, le nombre des rameaux et des inflorescences pour calculer la fertilité des bourgeons. On a relevé à la récolte le poids moyen de la grappe sur un échantillon de trente grappes, le poids moyen de la baie sur 500 baies et on a effectué l'analyse de sucres, de l'acidité titrable sur cinq échantillons de moût. On a relevé aussi les phases phénologiques, débouffement, floraison, véraison et maturation. La récolte a été faite quand la maturation du raisin a rejoint le niveau de 14°Brix environ.

En ce qui concerne les relevés climatiques on a calculé pour chaque mois de tous les ans la moyenne des températures maximales, minimales et moyennes de l'air et la somme totale mensuelle des précipitations. Ces relevés ont été comparés avec les données du Service Hydrologique du Génie

Civil, relatives à l'espace de trente ans (1965-1994), pour les zones de Mazzarrone et Canicatti, pour vérifier l'écart entre eux et les moyennes relatives à chaque zone viticole.

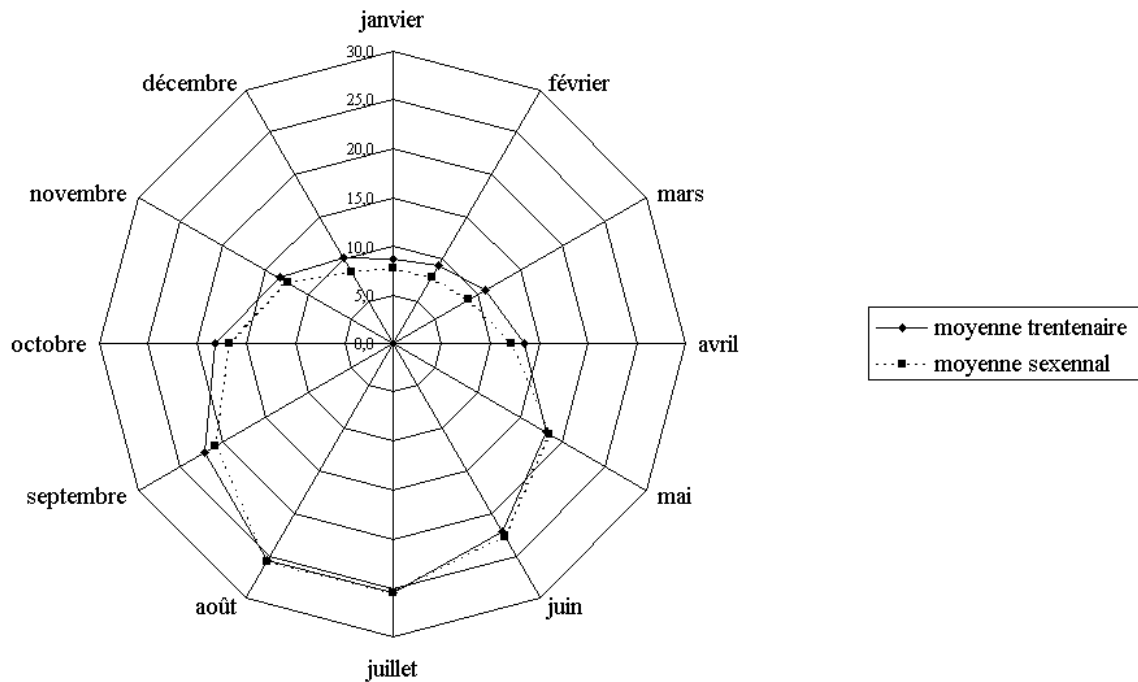
L'évaluation des températures a été effectuée en calculant pour chaque mois les moyennes de température de l'air. A côté des données des températures ont été mis les relevés des précipitations au but de construire le climogramme de Peguy que donne indications sur les conditions thermo-pluviométriques du site.

Figure 2 Comparaison entre la moyenne trentenaire e la moyenne sexennal de la température de l'air dans la zone de Mazzarrone



Les données climatiques (température, précipitation) ont été élaborés pour faire des corrélation avec les phases phénologiques (débourrement, floraison, véraison, et récolte) exprimées en jours à partir du premier janvier. À ce but ont été choisis quatre périodes de l'an (1 janvier-31 mars; 1 mai-31 mai; 15 juin-15 juillet; 1 août-31 août) et pour chaque période et vignoble ont été calculés les moyennes des températures maximales, minimales. Puis ont été étudiées les corrélations entre les variables climatiques et celles phénologiques de la variété. On reporte pour les variables relevées l'erreur standard pour les deux zones (Mazzarrone et Canicatti).

Figure 3 Comparaison entre la moyenne trentenaire e la moyenne sexennal de la température de l'air dans la zone de Canicatti



Résultats

La comparaison entre les moyennes des températures mesurées durant les six années et les moyennes des trente années montrent un accord avec ce que les climatologues affirment c'est-à-dire que est en cours un changement de climat. Il y a une augmentation des températures d'été et une réduction des températures hivernales. Ce phénomène peut être observé même dans les endroits où ont été faites les mesures pour ce travail. A Mazzarrone (figure 2) on relève une augmentation à peu près de 1°C des températures d'été (juin, juillet et août), à Canicattì une réduction à peu près de 3°C dans les mois de janvier, février et mars; même dans les mois de avril, septembre, octobre et novembre la moyenne des températures de l'air de six années montre valeurs plus bas en comparaison avec les mesures de trente années (figure 3). Les climogrammes de Peguy (figure 4 et 5) donnent des indications évidentes pour ce qui concerne les conditions termopluviométriques des deux zones étudiées. Dans l'endroit de Canicattì on relève un climat plus tempéré en comparaison à celui de Mazzarrone, et plus pluvieux avec pluie concentrée particulièrement dans les mois automne-hivernaux. La période appelée sèche est de quatre mois à Canicattì (figure 4) et de cinq mois à Mazzarrone (figure 5).

Figure 4 - Climogramme de Peguy pour la zone de Mazzarrone.

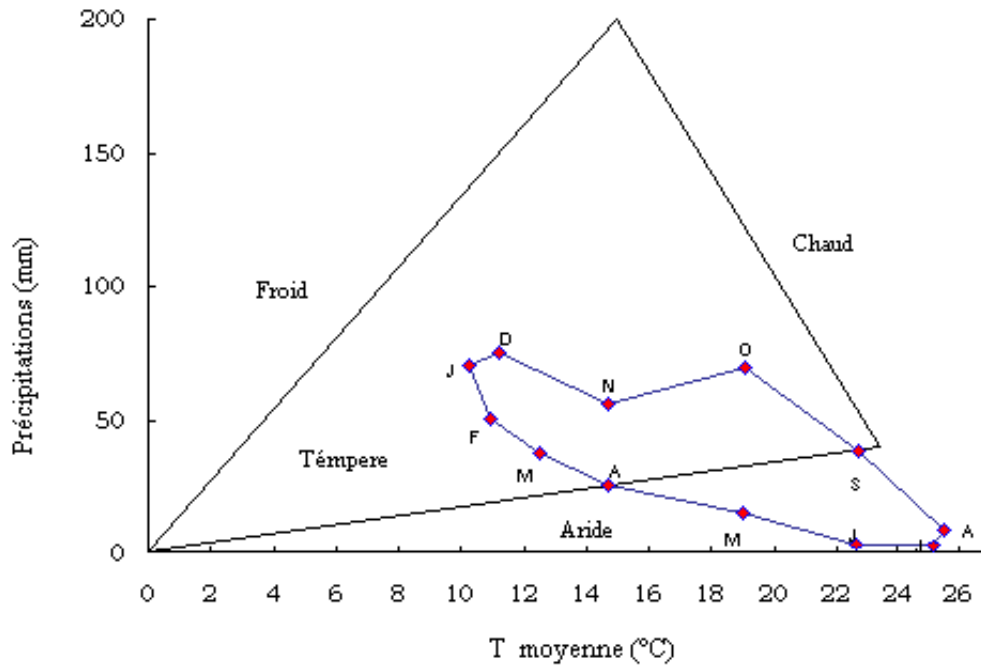
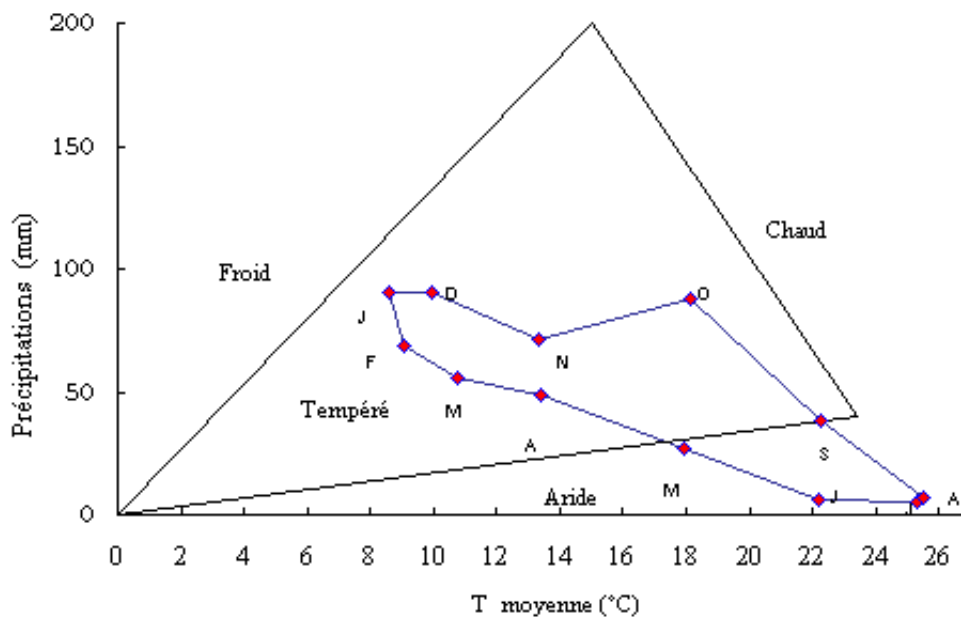


Figure 5 - Climogramme de Peguy pour la zone de Canicatti.



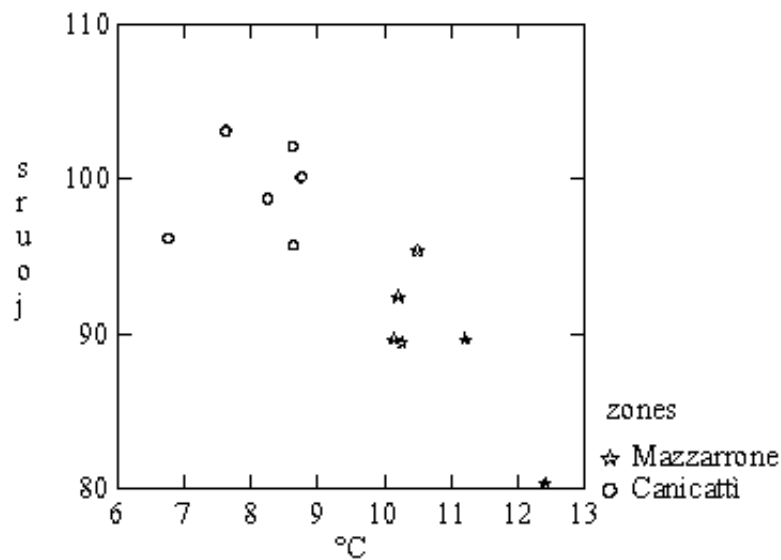
Durant les six années on a constaté que la zone de Mazzarrone est caractérisée par hivers plus doux et que dans la même période les deux zones se sont différenciées par les températures moyennes maximales mais non par les températures minimales (données non référencées).

Figure 6 - Date de débournement en jours après le premier janvier et moyenne des températures maximale et minimale de l'air et de la température du sol à Canicatti et à Mazzarrone

Mazzarrone	31 mar	1.5	23 mai	1.0	24 juillet	1.6	19 août	1.9
Canicatti	10 avril	1.0	2 juin	1.0	27 juillet	1.2	27 août	1.4

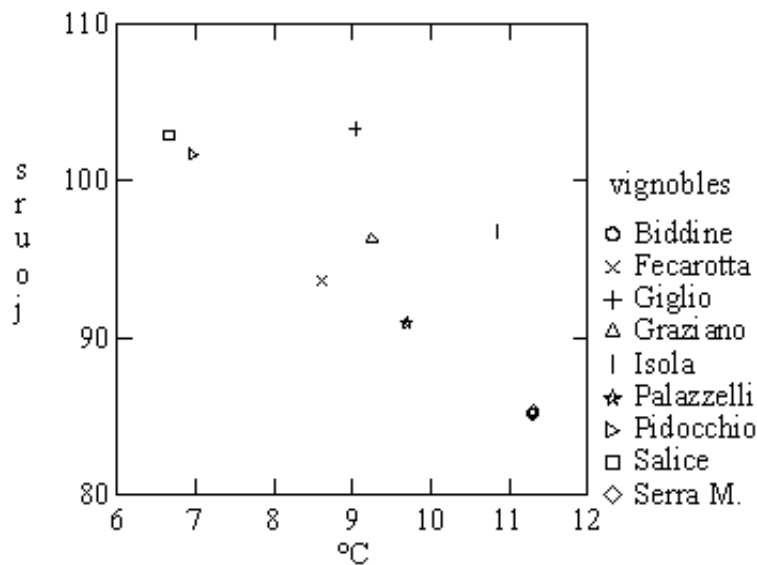
Les corrélations entre les valeurs de température et la date de débournement dans les deux zones sont évidents. En particulier, la date de débournement est corrélée négativement avec la moyenne des températures maximales, $r=-0,65$ (figure 7), mais surtout avec la moyenne des températures du sol, $r=-0,83$ (figure 8). La précocité de débournement dans les vignobles des deux zones (figure 9) et dans les différentes années (figure 8) est corrélée à la plus haute température du sol.

Figure 8 - Corrélations entre la date de débournement (jours après le premier janvier) et la moyenne de la température du sol entre le premier janvier et le 31 mars ($r=-0,83$ **) dans les six années d'étude et pour les zones de Mazzarrone et de Canicatti



**= significatif pour $P \leq 0,01$

Figure 9 - Corrélation entre la date de débournement (jours après le premier janvier) et la moyenne de la température du sol entre le premier janvier et le 31 mars ($r=-0,79$ **) dans les vignobles des zones de Mazzarrone et de Canicatti



**= significatif pour $P \leq 0,01$

La précocité de débourrement a été suivie par la précocité de floraison dans toutes les années des observations. La floraison a été relevée à Mazzarrone moyennement le 143^{ème} jour de l'an (23 mai) et à Canicattì le 152^{ème} jour de l'an (2 juin) (tableau 2). Pendant la période de la floraison, du 1 mai au 31 mai, entre les deux zones les différences de la température maximale et de la température du sol a été à peu près de 2°C (figure 10). Dans cette période la zone de Mazzarrone est caractérisée par un climat plus chaud. Moindre est la différence entre les deux zones des moyennes des températures minimales (figure 10). Une corrélation négative ($r = -0,72$) a été relevée aussi entre la date de floraison et la moyenne de la température du sol calculée du 1^{er} au 31 mai (figure 11). En outre dans les vignobles dont les températures du sol étaient plus élevées on a eu une floraison anticipée ($r = -0,91$, figure 12). Pour ce qui concerne la véraison les différences entre les deux zones sont moins évidentes. Moyennement la véraison est plus anticipée à Mazzarrone à comparaison de Canicattì (figure 13). Cette phase s'est vérifiée le 204^{ème} jour de l'an (24 juillet, tableau 2) pour la zone de Mazzarrone et le 207^{ème} jour de l'an (27 juillet, tableau 2) pour Canicattì. La moyenne de la température maximale de l'air et du sol, calculée du 15 juin au 15 juillet, est différent entre les deux zones à peu près de 2°C. L'époque de récolte (figure 14) est plus tardive à peu près de 8 jours à Canicattì à comparaison de Mazzarrone. La date de récolte est corrélée négativement avec la moyenne de la température du sol calculée du 1^{er} janvier au 31 mars ($r = -0,84$ **) (figure 15) et donc, positivement avec la date de débourrement ($r = +0,91$) (figure 16).

Ces données confirment le rôle important que la température du sol a sur la phénologie de la vigne dans les milieux étudiés.

Figure 10 - Date de la floraison en jours après le premier janvier et moyenne des températures maximale et minimale de l'air et de la température du sol à Canicattì et à Mazzarrone

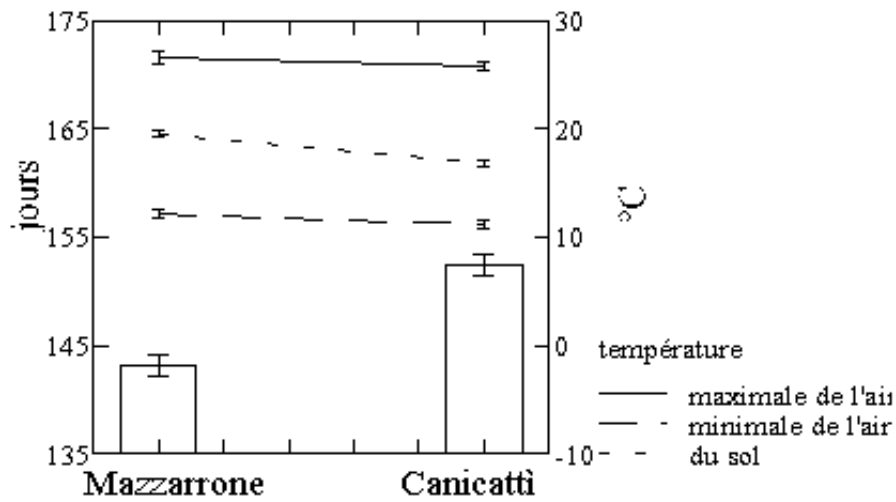
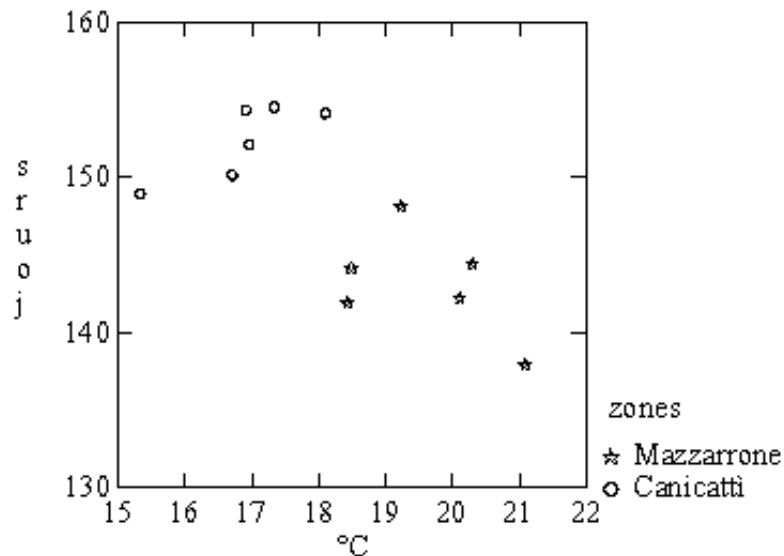


Figure 11 - Corrélation entre la date de la floraison (jours après le premier janvier) et la moyenne de la température du sol entre le 1 mai et le 31 mai ($r=-0,72$ *) dans les six années d'étude et pour les zones de Mazzarrone et de Canicattì



*= significatif pour $P \leq 0,05$

Le nombre de jours entre le débourrement et la floraison est le même dans les deux zones: 53 jours à Mazzarrone et 52 jours à Canicattì et l'erreur standard montre un écart d'un jour pour cette phase.

Le nombre de jours entre la floraison et la véraison est majeur à Mazzarrone (62 jours) à comparaison de Canicattì (55 jours). La distance en jours entre la véraison et la maturation est plus grande à Canicattì (moyennement 32 jours) que à Mazzarrone (moyennement 26 jours). La durée du cycle débourrement-récolte est en moyenne de 141 jours à Mazzarrone et de 139 jours à Canicattì avec une variation de 1,5 jours (tableau 3). Les deux zones se sont différenciées pour la fertilité des bourgeons qui a été plus élevée à Canicattì (tableau 4). à Mazzarrone on a eu au contraire un plus grand poids moyen de la grappe et de la baie. Le poids de la grappe est 960 g à Mazzarrone et 860 g à Canicattì, le poids de la baie 8,6 g et 7,6 g respectivement à Mazzarrone et à Canicattì (tableau 5).

Tableau 3 - Périodes en jours et erreur standard entre les phases phénologiques (débourrement-floraison, floraison-véraison, véraison-récolte, débourrement-récolte) dans les deux zones, Mazzarrone et Canicattì.

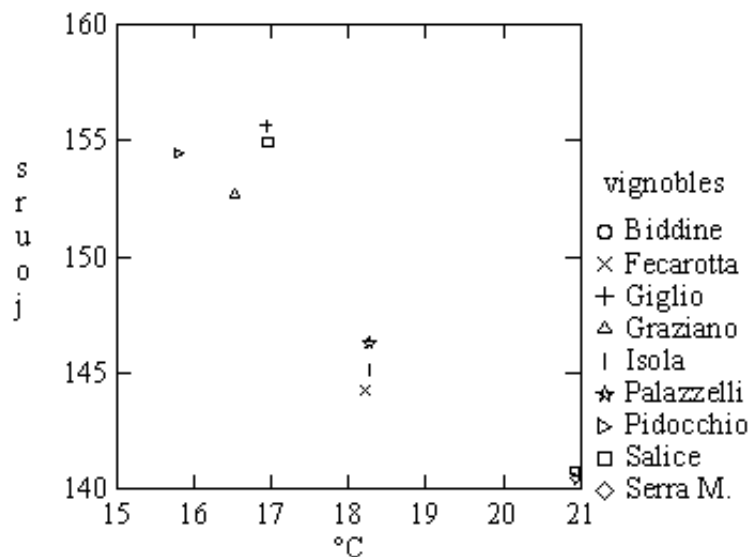
Périodes	débourrement-floraison	floraison-véraison	véraison-récolte	débourrement-récolte
----------	------------------------	--------------------	------------------	----------------------

Zones	jours	er.st.	jours	er.st.	jours	er.st.	jours	er.st.
Mazzarrone	53	±1.0	62	±1.1	26	±1.3	141	±1.5
Canicatti	52	±0.6	55	±1.4	32	±1.5	139	±1.4

Conclusions

Le recherches conduites montrent l'influence des facteurs énergétiques sur les rythmes et la durée des phases phénologiques.

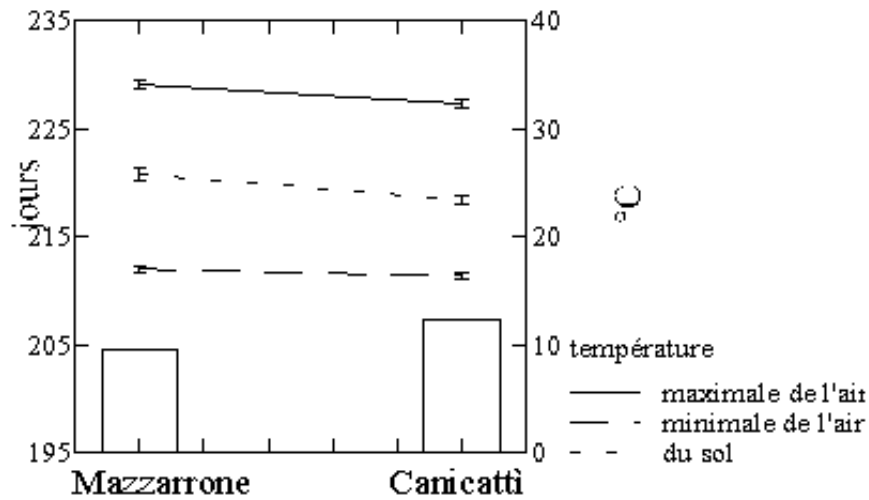
Figure 12 - Corrélation entre la date de la floraison (jours après le premier janvier) et la moyenne de la température du sol entre le 1 mai et le 31 mai ($r=-0,91$ **) dans les vignobles des zones de Mazzarrone et de Canicatti



**= significatif pour $P \leq 0,01$

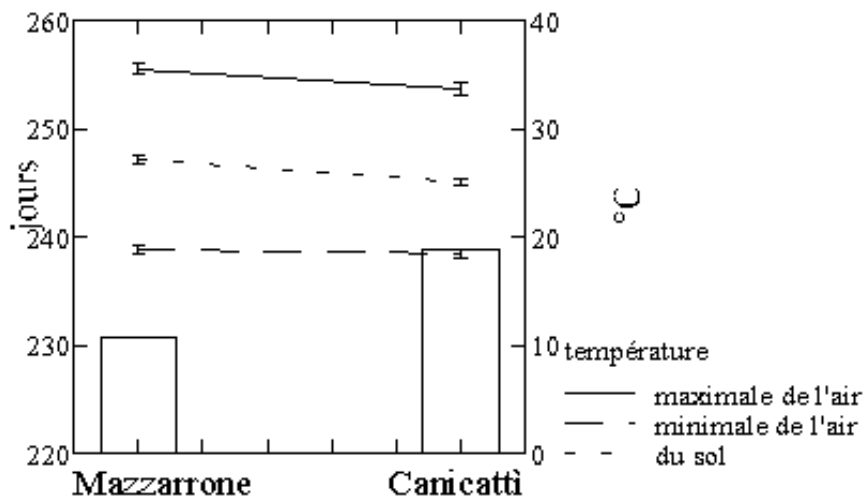
Les hautes températures, en permettant une plus rapide accumulation de températures efficaces activent le débourrement et déterminent précocité. Le milieu modifie l'activité végétative, influence le développement de la surface foliaire et la photosynthèse et pour conséquent la productivité, l'évolution de la maturation et la qualité du raisin. Pour obtenir le meilleur résultat de la interaction cépage milieu et valoriser au maximum la production il faut étudier l'effective contribution à la qualité du raisin du climat et des aspects physiques du milieu pour les maîtriser au mieux parmi les techniques culturales plus adaptées. Devien ainsi possible, quand on prévoit une nouvelle implantation établie le but productif plus convenable dans une aire et, pendant la gestion des vignobles, vérifier les techniques agronomiques capables de réduire l'influence sur la qualité des facteurs négatifs, au but de placer la production dans les segments plus rémunérateurs du marché. Le travail réalisé est un premier niveau de connaissances nécessaires pour caractériser les aspects climatiques des deux importantes aires de viticulture de table en Sicile et le comportement phénologique et productif de la cv. "Italia". La longue période des observations (six années) a permis de constater des différences dans les données climatiques, significatives dans quelques cas avec la moyenne trentenaire. Ces différences bien que peuvent être indicatives et d'accord avec les changements climatiques globaux conseillent prudence pour l'interprétation et l'utilisation des données. Cette prudence est nécessaire aussi en référence à les variations élevées que ont été vérifiées durant les années des observations.

Figure 13 - Date de la véraison en jours après le premier janvier et la moyenne des températures maximale et minimale de l'air et de la température du sol à Canicattì et à Mazzarrone.



Quelques informations importantes ont été obtenues en essayant de caractériser et différencier les quatre différentes périodes phénologiques. Les différences entre les deux aires étudiées ont été relevée surtout pour les phases phénologiques du débourrement et de la floraison que à Mazzarrone, endroit plus chaud se vérifient avec une certaine avance à comparaison de Canicattì. La durée total du cycle débourrement-récolte est a la même dans les deux zones. La date de récolte est corrélée à la date de débourrement. La date de récolte a été anticipée quand dans la zone, dans les vignobles et dans les ans on a eu un débourrement plus précoce.

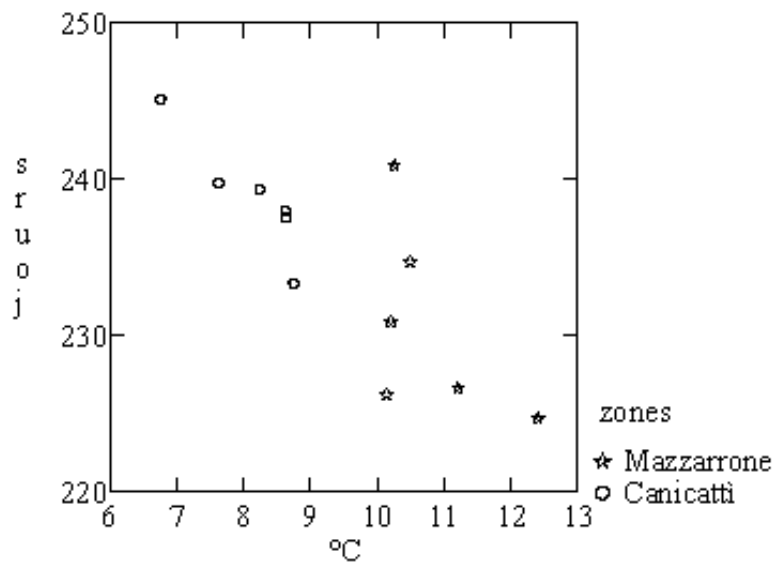
Figure 14 - Date de la récolte en jours après le premier janvier et la moyenne des températures maximale et minimale de l'air et de la température du sol à Canicattì et à Mazzarrone.



Les corrélations entre les variables climatiques et la phénologie de la plante ont montré un effet significatif de la température du sol, que a été corrélée avec les valeurs des températures maximales de l'air. Dans la zone, dans les vignobles et dans les ans quand les valeurs de température du sol sont plus bas on a un retard dans la phénologie de la plante. Le comportement végétatif et productif des vignobles a été différent dans les deux zones. À Canicattì on a eu des valeurs plus hautes de fertilité des bourgeons et plus bas de poids moyen de la baie. Dans les deux aires le poids moyen de la baie a été plus bas dans les endroits plus précoces.

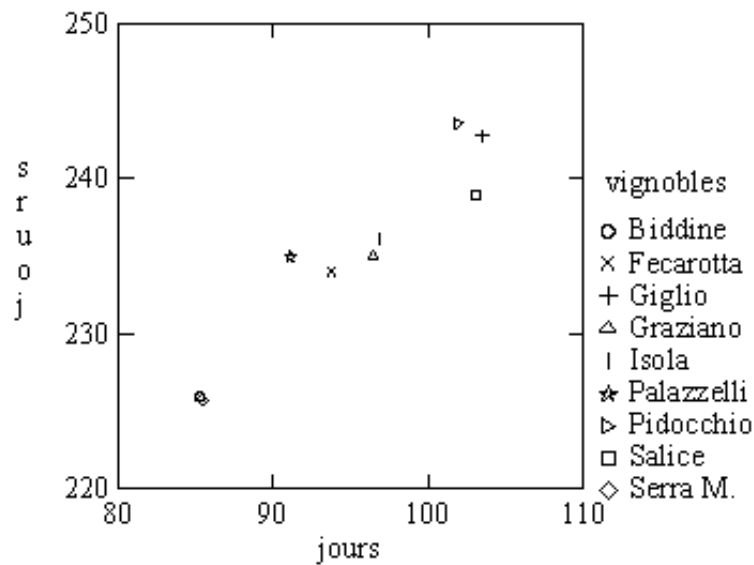
Figure 15 - Corrélation entre la date de la récolte (jours après le premier janvier) et la moyenne de la température du sol entre le premier janvier et le 31 mars ($r=-0,84^{**}$) dans les six années d'étude et

pour les zones de Mazzarrone et de Canicattì



**= significatif pour $P \leq 0,01$

Figure 16 - Corrélation entre la date de la récolte (jours après le premier janvier) et la date de débourrement (jours après le premier janvier) ($r=+0,91$ **) dans les vignobles des zones de Mazzarrone et de Canicattì



**= significatif pour $P \leq 0,01$

Tableau 4 - Valeurs moyennes et erreur standard de la fertilité des bourgeons et des pousses dans les zones de Mazzarrone et de Canicattì

Zones	Fertilité des bourgeons		Fertilité des pousses	
	nombre	er.st.	nombre	er.st.
Mazzarrone	1.04	±0.03	1.40	±0.04
Canicattì	1.38	±0.05	1.68	±0.05

Tableau 5 - Valeurs moyennes et erreur standard de la grappe, de la baie, du sucre et de l'acidité dans les zones de

Zones	Grappe		Baie		Sucre		Acidité	
	(g)	er.st.	(g)	er.st.	°Brix	er.st.	(g/l)	er.st.
Mazzarrone	962	±35	8.5	±0.3	14.6	±0.2	6,4	±0.3
Canicatti	860	±32	7.6	±0.2	14.3	±0.2	7.0	±0.2

Bibliographie

Barbagallo M.G., Di Lorenzo R., Iannolino G., Sottile I. - 1993 - Indagini preliminari sull'influenza di alcuni parametri climatici sulla fenologia e sulla produttività della vite. Atti del Convegno Studio Ambienti. Asti 14 e 15 luglio 1993.

Costacurta A., Calò A., Tomasi D., Biscaro D., Niero M. - 1997 - Influenza di alcune condizioni ambientali sulla fenologia e sulla qualità dell'uva in *Vitis vinifera* nell'Italia del Nord-Est. Arti Grafiche Conegliano.

Di Lorenzo R. - 1999 - Present status and prospects of the wine and table grape viticulture in Sicily. GESCO 11^{èmes} Journées - Sicile 6-12 juin 1999.

Failla O., Scienza A., Fiorini P., Panont C.A. - 1999 - La zonazione viticola della Valle d'Illasi (Verona). L'Informatore Agrario n.16.

Falcetti M., De Biasi C., Aldrighetti C. - 1999 - I progetti di zonazione viticola nel Trentino. L'Informatore Agrario n.16.

Minelli R., Villa P.L., Scienza A. - 1999 - La zonazione viticola dell'Isola di Pantelleria. L'Informatore Agrario n.16.

Riou C. et alii - 1992 - Le déterminisme climatique de la maturation du raisin. Application au zonage de la teneur en sucres dans la Communauté Européenne. Doc CEE.