



Phénologie de la vigne: 84 ans d'observation du Chasselas dans le bassin lémanique

J.-L. SPRING¹, O. VIRET et B. BLOESCH, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon

@ E-mail: jean-laurent.spring@acw.admin.ch
Tél. (+41) 21 72 11 563.

Résumé

Les principaux stades repères du développement du cépage Chasselas sont observés depuis 84 ans à Pully (Vaud, Suisse), sur le domaine expérimental de Pully de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Ces observations mettent en évidence un caractère cyclique dans le comportement phénologique de la vigne. Le réchauffement climatique récent s'est traduit, depuis 1985, par des périodes de floraison et de véraison sensiblement plus précoces. Des conditions analogues se sont toutefois déjà produites du début des années quarante au début des années cinquante, avec des records de précocité au niveau de ces deux stades repères. Cette séquence a été précédée et suivie par des épisodes nettement plus tardifs.

et au Tessin, dans cette période marquée par la lutte contre les grands fléaux (phylloxéra, mildiou, oïdium) qui ont touché le vignoble dès la fin du XIX^e siècle (Bolay, 1986). Le domaine expérimental de Pully, initialement situé au cœur d'une zone viticole importante de la banlieue est de Lausanne, fait actuellement figure d'enclave dans un périmètre densément urbanisé suite à l'extension de l'agglomération lausannoise (fig.1).

Depuis 1925, les principaux stades phénologiques de la vigne ont été systématiquement observés sur le cépage Chasselas. Cette publication présente les principaux éléments de cette longue série d'observations phénologiques et permet d'évaluer l'influence de l'évolution du climat dans la zone du bassin lémanique au cours des dernières décennies (Bloesch *et al.*, 2009).

Introduction

Parmi les plantes cultivées dans nos régions, la vigne est certainement une des plus sensibles aux variations du climat durant la période de végétation. Exigeante en chaleur, elle ne se développe, pour la plupart des variétés, qu'à des températures supérieures à 10 °C. Les conditions climatiques qui prévalent dès la fin de l'hiver et au cours du cycle végétatif influencent de manière prépondérante la rapidité du développement de la vigne. Le suivi de la croissance végétative et le relevé de certains repères, tels que les dates de levée des bords de vendanges, ont été soigneusement consignés dans de nombreuses régions viticoles depuis fort longtemps (Bassermann-Jordan, 1907; Pfister, 1985; Le Roy Ladurie, 1967). Le caractère thermophile de la vigne cultivée rend cette espèce particulièrement intéressante pour étudier l'impact du réchauffement climatique mondial que nous vivons actuellement (Schultz, 2000).

En 1915, la Station viticole cantonale vaudoise et le domaine expérimental de Pully ont été repris par la Confédération. Cet établissement a ainsi pu étendre ses services aux autres cantons romands



Fig. 1. Domaine expérimental de Pully de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW.

¹Centre de recherche de Pully, av. Rochet-taz 21, 1009 Pully.

Matériel et méthodes

Le Centre de recherche de Pully (Agroscope ACW) se situe dans le bassin lémanique, à l'est de l'agglomération lausannoise. Ce site expérimental est situé à une altitude de 460 m sur une légère pente exposée au S-SE. Les moyennes de températures normales pour la période 1961-1990 s'élèvent à 10°C pour l'année. La température moyenne d'avril à octobre est de 14,7°C et celle de juillet de 19,3°C. Pour la même période, les précipitations annuelles moyennes s'élèvent à 1116 mm. Les sols sont légers à moyens (13% d'argile), assez peu caillouteux.

Les stades phénologiques suivants ont été observés dès 1925 sur le cépage Chasselas:

- débourrement (BBCH 09) selon l'échelle internationale BBCH (Lancashire *et al.*, 1991; Hack *et al.*, 1992); ce stade n'a pas été relevé de 1926 à 1930;
- début (BBCH 61) et fin (BBCH 69) de la floraison observés sur l'ensemble de la période considérée;
- début généralisé de la véraison (BBCH 81); ce stade a été relevé systématiquement depuis 1926.

Les dates du début et de la fin des vendanges ont aussi été relevées.

Depuis 1933, la teneur en sucre des raisins au 20 septembre a également été déterminée systématiquement. Cette valeur a été déterminée par picnométrie de 1933 à 1968 et par réfractométrie de 1969 à 2008. Les valeurs déterminées par réfractométrie ont été corrigées, afin de les adapter aux valeurs obtenues par picnométrie (ajout de 2,5 degrés Oechsle aux valeurs obtenues par réfractométrie).

Résultats et discussion

Débourrement de la vigne

Les observations concernant la période de débourrement sont réunies dans la figure 2. Les débourrements les plus tardifs ont été enregistrés en 1956 après un mois de février extrêmement froid accompagné de dégâts de gel très importants dans le bassin lémanique (Stahlin, 1956). Des débourrements très tardifs ont également été enregistrés en 1958, 1970, 1986 et 2008, après des températures de fin d'hiver et de début de printemps fraîches. Deux périodes se distinguent par des débourrements plus précoces; il s'agit principalement de la décennie 1942-1952 et du début des années nonante.

Sur l'ensemble de la période d'observation, il est difficile de tirer une tendance générale sur la période de débourrement. Le réchauffement climatique récent des vingt dernières années ne s'est pas accompagné d'une avance nette de la période de débourrement; au contraire, ce débourrement a eu tendance à devenir plus tardif au cours de la dernière décennie.

Floraison

Les observations de la période de floraison de la vigne sont réunies dans les figures 3 et 4. Un comportement cyclique est clairement observé, avec une première période (1925-1939) caractérisée par des floraisons généralement tardives à très tardives (1928, 1933 et 1938), suivie d'une période marquée par des floraisons extrêmement précoces (1940-1953), avec des records de

précocité pour les années 1945, 1948 et 1952. Du milieu des années cinquante au milieu des années quatre-vingt, on assiste à un retardement progressif des périodes de floraison qui rejoignent la situation enregistrée à la fin des années trente. Depuis 1985, une évolution vers des floraisons plus précoces est à nouveau enregistrée, sans atteindre toutefois la précocité extrême des débuts de floraison observés au cours des années quarante et au début des années cinquante.

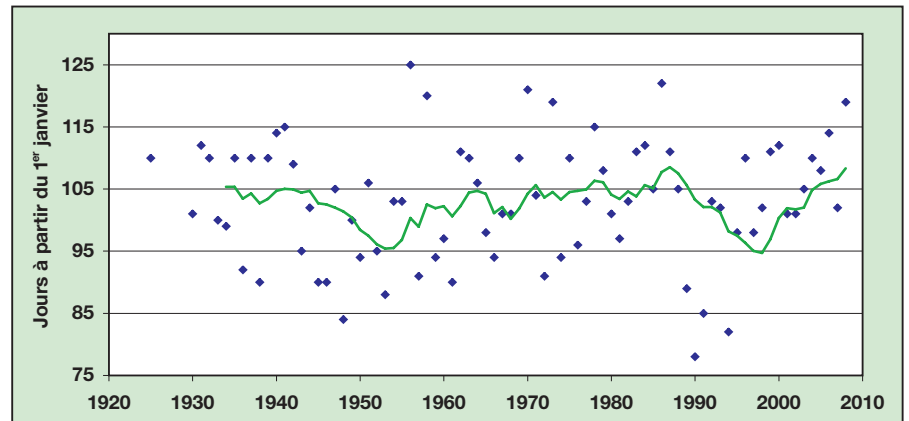


Fig. 2. Phénologie du Chasselas à Pully. Epoque du débourrement (stade BBCH 09). Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

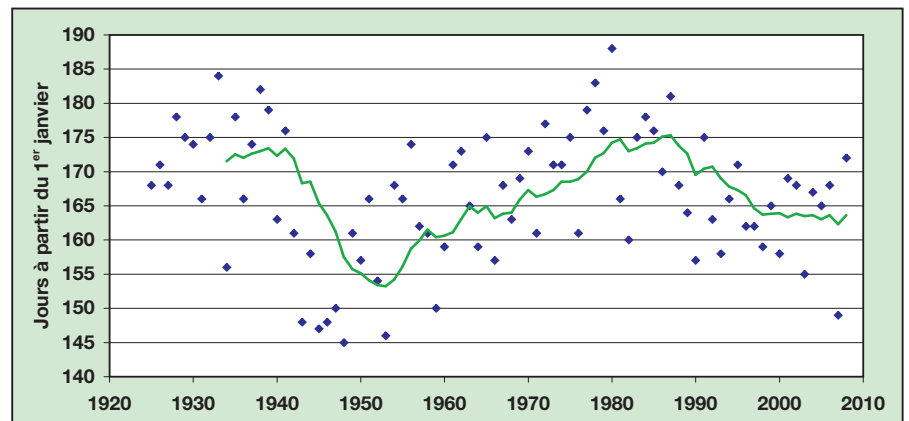


Fig. 3. Phénologie du Chasselas à Pully. Stade début floraison (BBCH 61). Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

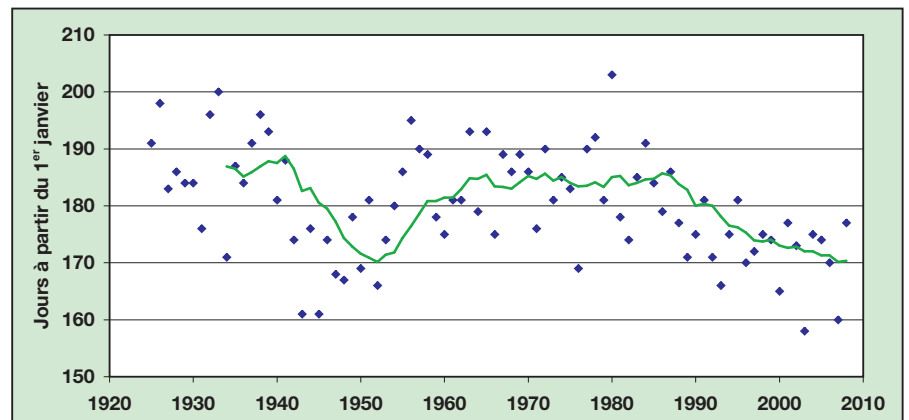


Fig. 4. Phénologie du Chasselas à Pully. Stade fin floraison (BBCH 69). Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

Véraison

La phénologie du début de la véraison suit assez logiquement un schéma similaire à celui de la floraison de la vigne. La période 1925-1939 se distingue à nouveau par des périodes de véraison généralement tardives, voire très tardives lors de certains millésimes comme 1926 (14 septembre), 1938 (8 septembre) ou encore 1939 (20 septembre!). Au commencement des années quarante, un changement radical s'opère, qui se prolonge jusqu'au début des années cinquante, avec des véraisons généralement très précoces. A Pully, pour la période de 1940 à 1953, la date moyenne du début de véraison est notée au 6 août, soit environ trois semaines plus tôt que durant la période précédente. Durant ces quatorze années, la véraison commence six fois en juillet, phénomène qui ne se reproduira qu'en 1959, 1976, 1989 et en 2003. Du milieu des années cinquante au milieu des années quatre-vingt, le début de la véraison est à nouveau plus tardif d'une quinzaine de jours. On assiste ensuite à un basculement rapide vers des périodes de véraison régulièrement plus hâtives qui atteignent pratiquement la précocité des années quarante.

Teneur en sucre des moûts au 20 septembre

Il est possible de suivre, de 1933 à 2008, les variations de la teneur en sucre des moûts constatée dans le cadre des contrôles de maturation du Chasselas sur le domaine expérimental de Pully. Pour l'année 2003, la valeur indiquée est celle du 8 septembre, la vendange ayant eu lieu le 10 septembre déjà. Conformément aux observations relatives aux dates du début de la véraison, de basses teneurs en sucre au 20 septembre ont souvent été observées durant la décennie des années trente, avec quelques valeurs records: 43 °Oe en 1939 et 53 °Oe en 1935 (en relation avec une récolte aux rendements records). Durant les années quarante et le début des années cinquante, les valeurs sont généralement nettement plus élevées, malgré une assez forte variabilité interannuelle. Quelques records, positifs cette fois-ci, sont également enregistrés: 85 °Oe en 1945 et en 1947.

Parallèlement à ce qui a été observé pour la floraison et la véraison, la maturation du raisin accuse également un certain retard du milieu des années cinquante jusqu'au milieu des années quatre-vingt avec, à nouveau, quelques millésimes particulièrement tardifs (1963: 53 °Oe;

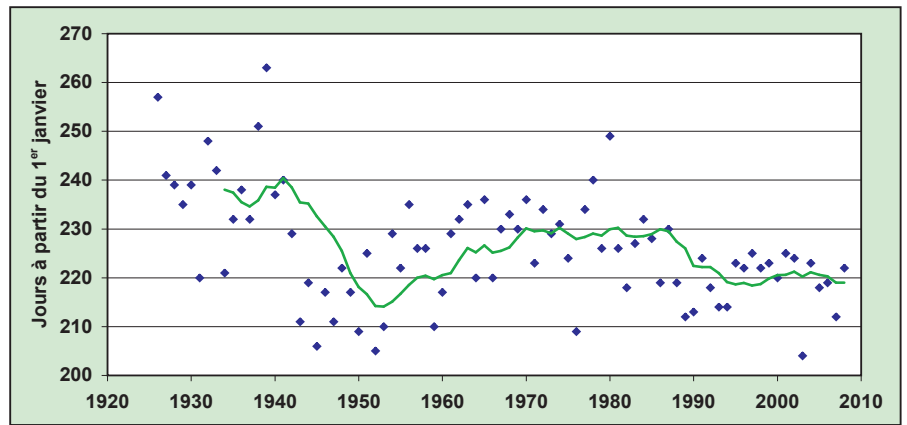


Fig. 5. Phénologie du Chasselas à Pully. Stade début véraison (BBCH 81). Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

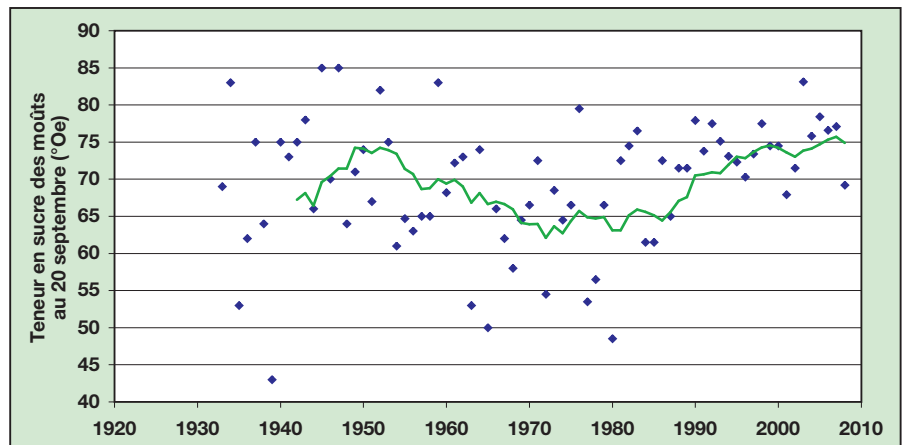


Fig. 6. Phénologie du Chasselas à Pully. Teneur en sucre des moûts du Chasselas au 20 septembre. Moyennes mobiles sur dix ans, 1933-2008.

1965: 50 °Oe; 1980: 48,5 °Oe). Depuis 1985, conformément au réchauffement récent des températures estivales, on assiste à une élévation constante de la teneur en sucre au 20 septembre. Le niveau atteint actuellement correspond à celui enregistré au cours des années quarante. Les valeurs constatées lors des vingt dernières années sont par contre plus régulières que celles enregistrées durant les années quarante. Ce

phénomène est peut-être en partie lié aux rendements plus réguliers obtenus ces dernières années par des limitations systématiques de la récolte.

Date des vendanges

L'évolution des dates de début et de fin des vendanges est reportée dans les figures 7 et 8. Des vendanges particulièrement tardives (fin des vendanges en

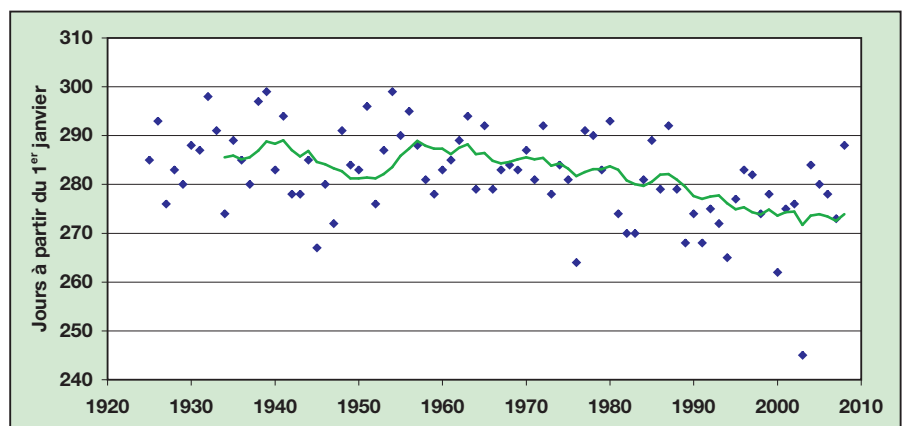


Fig. 7. Phénologie du Chasselas à Pully. Date du début des vendanges. Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

Fig. 8. Phénologie du Chasselas à Pully. ▷ Date de fin des vendanges. Moyennes mobiles sur dix ans, 1925-2008.

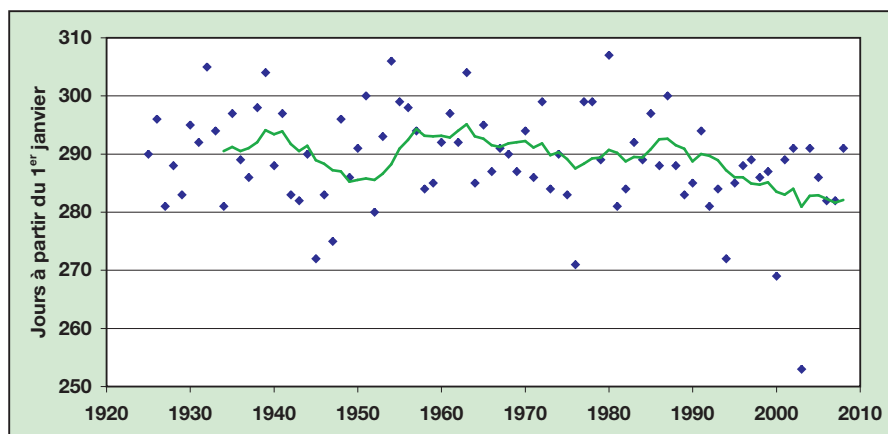
novembre) ont eu lieu en 1932, 1939, 1954 et 1980 après des saisons tardives. Les records de précocité, mis à part 1976, se concentrent essentiellement durant la décennie des années quarante (1945 et 1947) ou lors des quinze dernières années (1994, 2000 et 2003). De manière générale, sur l'ensemble de la période étudiée, la tendance est aux vendanges plus précoces. Toutefois, la date des vendanges est susceptible d'être influencée par des facteurs comme le niveau de rendement, qui influence la cinétique de la maturation, ou encore le développement éventuel de la pourriture, entraînant des vendanges anticipées comme cela a été le cas notamment en 1976 et 1994.

Remerciements

Toute l'équipe du produit 12 Viticulture et Œnologie d'Agroscope Changins-Wädenswil ACW est vivement remerciée de sa précieuse collaboration.

Bibliographie

- Bassermann-Jordan F., 1907. Geschichte des Weinbaus unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Rheinpfalz. Verlag von Heinrich Keller, Frankfurt am Main, 693-769.
- Bloesch B., Viret O., Fabre A.-L., Spriess J.-L., 2009. Evolution climatique et phénologie de la vigne de 1958 à nos jours. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **41**, 143-149.
- Bolay A., 1986. La protection des végétaux à la Station viticole de Lausanne de 1886 à 1951. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* **18** (2), 90-94.
- Hack H., Bleiholder H., Buhr L., Meier U., Schnock-Fricke U., Weber E. & Witzemberger A., 1992. Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen – Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein – *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **44** (12), 265-270.
- Lancashire P. D., Bleiholder H., van den Boom T., Langelüddeke P., Stauss R., Weber E. & Witzemberger A., 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. appl. Biol.* **119**, 561-601.
- Le Roy Ladurie E., 1967. Histoire du climat depuis l'an mil. Flammarion, Paris, 376 p.
- Pfister C., 1985. Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Paul Haupt Ed., Bernd, Stuttgart, 146 p.
- Stahelin M., 1956. L'hiver 1955-1956, ses douloureuses conséquences pour les cultures de Suisse romande. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* **12** (11), 93-112.
- Schultz H. R., 2000. Climate change and viticulture: a european perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. *Australian Journal of Grape and Wine Research* **6**, 2-12.



Conclusions

- ❑ Le suivi des principaux stades repères du développement du cépage Chasselas au cours des 84 dernières années au domaine expérimental de Pully (Agroscope ACW) dans le bassin lémanique permet de distinguer un certain caractère cyclique dans le comportement phénologique de la vigne. On distingue une séquence d'épisodes qui paraissent distincts dans leurs caractéristiques générales.
- ❑ **La période 1925-1939**
Durant ces quinze années, des floraisons tardives et des débuts de véraison très tardifs sont enregistrés; en moyenne, le Chasselas n'a commencé à fleurir que le 22 juin et la maturation n'a débuté que dans les tout derniers jours d'août (28 août).
- ❑ **La période 1940-1953**
Au commencement des années quarante, un changement radical s'opère, qui se prolonge jusqu'au début des années cinquante. Les floraisons et les véraisons deviennent généralement très précoces. La date moyenne du début de floraison se situe au 5 juin, et celle du début de véraison au 6 août.
- ❑ **La période 1954-1984**
Cet épisode est marqué par des dates de floraison et de véraison à nouveau plus tardives. La date moyenne de la floraison s'établit au 18 juin et celle de la véraison au 16 août.
- ❑ **La période 1985-2008**
Cette dernière séquence est marquée par le récent réchauffement climatique. Les débuts de floraison et de maturation deviennent sensiblement plus précoces. Le début de floraison survient en moyenne au 13 juin et le début de véraison au 7 août. La précocité de floraison enregistrée durant la période 1940-1953 n'est de loin pas atteinte, mais par contre les dates de véraison sont pratiquement identiques. Il est d'ailleurs frappant de constater que le nombre de jours entre le début de la floraison et le début de la maturation n'a pratiquement pas cessé de se réduire, passant de 67 jours pour la période de 1925-1939 à 54 jours pour la période de 1985-2008. Cette réduction est principalement liée au réchauffement des mois d'été.
- ❑ La précocité des deux dernières décennies, marquées par un important réchauffement climatique, ne doit pas nous faire perdre de vue la variabilité importante du climat de nos régions et le caractère cyclique de succession d'épisodes plus chauds ou plus frais se superposant à la tendance de l'évolution climatique. Des périodes aussi favorables pour la vigne que celles enregistrées ces dernières années sont déjà intervenues dans le passé, elles ont été précédées et suivies par des épisodes moins cléments. La prudence reste donc de mise, notamment lors de modifications de l'encépagement, particulièrement avec des cépages exigeants sur le plan thermique.

Summary

Growth stage development of grapevine: 84 years of observations on the cultivar Chasselas in Switzerland

The principle growth stages of grapevine have been observed during the last 84 years on the cultivar Chasselas at the research station Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Pully (Vaud, Switzerland). These observations enhance a cyclic development of grapevine. The current global warming of the last twenty years has significantly reduced the time for bloom and «véraison». Such conditions have already been observed during the ten years between 1940 and 1950, with precocity records for these two growth stages. Before the forties and after the fifties, slower development periods have been registered.

Key words: grapevine, growth stages, climate change, Chasselas, Switzerland.

Zusammenfassung

Entwicklungsstadien der Rebe: 84 Beobachtungsjahren der Sorte Chasselas am Genfersee

Die Hauptentwicklungsstadien der Rebe wurden während den letzten 84 Jahren an der Sorte Chasselas in der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Pully (VD, Schweiz) beobachtet. Diese Beobachtungen zeigen eine klare zyklische Entwicklung der Phänologie der Rebe. Die globale Wärmung der letzten zwanzig Jahren hat die Blüte und der Reifebeginn (Farbumschlag) signifikant verkürzt. Solche Bedingungen wurden allerdings schon zwischen 1940 und 1950 gemessen, mit Rekordwerte für diese beiden Stadien. Vor und nach dieser Periode wurden deutlich längere Entwicklungszeiten für dieselben Stadien beobachtet.

Riassunto

Fenologia della vite: 84 anni di osservazioni del Chasselas in Svizzera

I principali stadi fenologici della vite sono stati osservati nei ultimi 84 anni sulla varietà Chasselas alla stazione di ricerca Agroscope-ACW in Pully (VD). Queste osservazioni mettono in evidenza uno sviluppo a carattere ciclico della fenologia della vite. Il recente riscaldamento climatico degli ultimi vent'anni a ridotto significamene la durezza del periodo per la fioritura e per l'invaiaura. Tali condizioni sono anche state misurate tra 1940 e 1950, con record di precocità per questi due stadi di sviluppo. Questo periodo è stato preceduto e seguito di tempi di sviluppo della vite chiaramente più lunghi.

Cuves inox



**OENO
PÔLE**

Egrappoir – fouloir
6 ou 12 T/h.
Meilleur rapport
qualité/prix du marché.

Pressoirs pneumatiques
Dès 6 hl. Cage ouverte ou fermée



Programme complet,
occasions et détails
sur notre site: **WWW.OENO-POLE.CH**

Oeno-Pôle Sàrl
CP 57, 1183 Bursins

Tél.: 078 716 40 00
Mail: info@oeno-pole.ch



PÊPINIÈRES VITICOLES

PAUL-MAURICE BURRIN
ROUTE DE BESSONI 2
1955 SAINT-PIERRE-DE-CLAGES
TÉL. 027 306 15 81
FAX 027 306 15 50
NATEL 079 220 77 13



Sélection Valais



Bouchons en liège

Capsules à vis · Bouchons couronne

Capsules de surbouchage · Bondes silicone

Barriques · Supports porte-barriques · Tire-bouchons

LIÈGE RIBAS S.A.

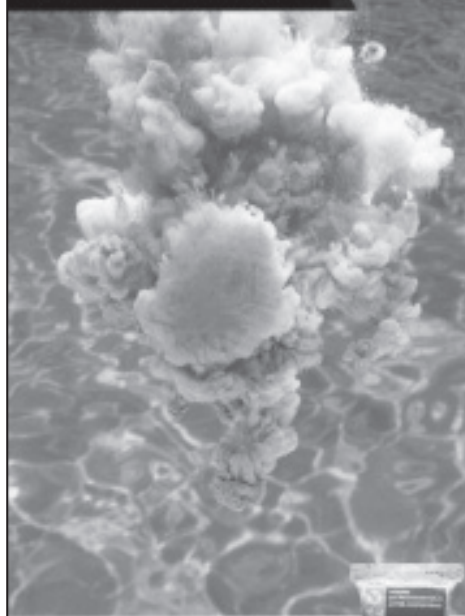
8-10, rue Pré-Bouvier · Z.I. Satigny · 1217 Meyrin

Tél. 022 980 91 25 · Fax 022 980 91 27

e-mail: ribas@bouchons.ch

www.bouchons.ch

FORMULATION HYPER-DISPERSIBLE



MICROTHIOL® SPÉCIAL DISPERSS®

**NOUVEAU : 3 FOIS*
PLUS DISPERSIBLE.**

FORMULATION DISPERSS®,
EN MICROGRANULÉS
HYPER-DISPERSIBLES.



Dans votre **Landi**
ou Société d'Agriculture

* Microthiol Special Disperss compare à microthiol Special 30
Homologation n° 190273 - Composition 80% de caoutchouc et 20% de
Biotin. Les 2 préparations sont à utiliser et respecter les recommandations d'emploi.

FENDT station

Continuellement au top
Redécouvrez l'efficacité avec Vario



20.NP09
AAZV amwest



Invitation

Mercredi 1^{er} juillet 2009

1^{ère} Présentation 09h00

2^{ème} Présentation 13h00

chez Etablissement Chappot SA,
route Cantonale, 1906 Charrat VS



GVS-Agrar AG, CH-8207 Schaffhausen
Tél. 052 631 19 00, Fax 052 631 19 29
info@gvs-agrar.ch, www.gvs-agrar.ch



www.zimmermannsa.ch

PIQUETS DE VIGNE

PIQUETS INTERMÉDIAIRES

- ZIGI R25
- ZIGI XL
- ZIGI 48/35
- ZIGI PRO
- OMEGA

**Galvanisés à chaud
100 microns**

**Ecarteurs de fils
pour tous les piquets**

PIQUETS DE TÊTE

- ZIGI R80
- ZIGI R60
- FER T

TOUT POUR LE PALISSAGE

Echelas-tuteurs, amarres, fils Crapo et Crapal, tendeurs, attaches et protections diverses pour les plantes

**F. Zimmermann SA
1268 BEGNINS**

Tél. 022 366 13 17 – Fax 022 366 32 53



- Pièces de rechange cuves toutes marques
- Cuves rectangulaires et rondes
- Cuves à fouloirs
- Autoclaves à mousseux
- Tuyauterie, pompes
- Fouloirs, égrappoirs
- Pressoir à membrane
- Agrégats pour thermo-contrôles et installations complètes
- Thermomètres, thermostats, compteurs de débit



Crochet peseur Balance de comptoir Pesée de récolte sur véhicule



AgriTechno L'agriculture de précision

Case postale 24 – CH-1066 Epalinges
Tél. 021 784 19 60 – Fax 021 784 36 35
E-mail: agritechno-lambert@bluewin.ch – www.agritechno.ch