EFFETS DE LA SECHERESSE SUR QUELQUES PHENOMENES DE CROISSANCE DE L'APPAREIL VEGETATIF DE LA VIGNE

Suzanne MERIAUX (*), H. ROLLIN (**) et P. RUTTEN (**)
(*) Département d'Agronomie, Institut National de la Recherche Agronomique.
(**) Compagnie d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc,
685, route d'Arles - 30000 Nîmes (France).

RESUME

Bien que la vigne soit connue traditionnellement comme une plante résistante à la sécheresse, le régime climatique méditerranéen caractérisé par un déficit hydrique estival et la variabilité de ses précipitations hivernales peut avoir des répercussions sur le volume et la qualité de la production. Dans le cadre d'une étude générale sur les besoins en eau de la vigne et les effets de l'irrigation, nous avons cherché à définir le comportement en croissance de cette plante à l'égard de contraintes hydriques d'intensité et de durée variables.

L'effet de ces contraintes a été étudié sur le cépage Cabernet-Sauvignon cultivé en vases de végétation. La croissance des rameaux, l'évolution dans le temps de l'aoûtement, les caractéristiques des rameaux et des feuilles à l'automne et des sarments en fin d'hiver ont été analysées.

La réponse du végétal à la sécheresse peut prendre plusieurs aspects : ralentissement temporaire d'allongement et d'aoûtement, arrêt brutal et définitif de la croissance et avance de l'aoûtement, manifestation d'un mécanisme d'adaptation se traduisant par une réduction des dimensions des mérithalles sans effet sur leur nombre. Toutefois, après l'aoûtement, seules subsistent les conséquences de la sécheresse sur la taille des entre-nœuds, leur nombre n'étant plus affecté. La longueur du sarment est ainsi proportionnelle à l'intensité globale de la contrainte.

L'aoûtement débute toujours dès que la vitesse de croissance atteint un seuil critique, à des dates variables selon que la plante est alimentée à l'optimum ou soumise à des traitements différents de sécheresse.

Ce travail a été effectué à la Station Expérimentale du Mas d'Asport (Compagnie d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc).

La surface foliaire à l'automne semble particulièrement influencée par une contrainte induisant un effet de choc. La teneur en sucres des baies n'a pas été affectée.

I. METHODES

1. Conditions expérimentales

Le cépage Cabernet-Sauvignon, franc de pied, est cultivé en cases lysimétriques protégées de l'évaporation et des précipitations à raison d'un pied par pot, sur un substrat de pouzzolane et de tourbe enrichie (T.K.S. 1).

Cinq rameaux sont conservés sur chaque pied et palissés verticalement sur 2,5 mètres. Leur croissance se poursuit librement. Les grappes du rameau de rang 1 sont supprimées.

Un lot de plantes est conduit à la transpiration maximale (TM) avec alimentation hydrique quotidienne assurant le drainage. Les autres lots sont soumis à une contrainte variable : théoriquement forte (0,33 TM), faible (0,66 TM) ou nulle (TM). Ils reçoivent trois fois par semaine des quantités d'eau correspondant respectivement à une fraction (0,33 ou 0,66) ou à la totalité de la transpiration maximale (TM) durant une ou plusieurs périodes consécutives de 21 jours. La durée de végétation a été divisée en 6 périodes :

1	du 22 mai	au 11 juin	(début floraison : 5 juin)
2	du 12 juin	au 2 juillet	(nouaison)
3	du 3 juillet	au 23 juillet	
4	du 24 juillet	au 13 août	(véraison : 2 au 14 août)
5	du 14 août	au 3 septembre	
6	du 4 septembre	au 24 septembre	(maturité : 12 au 19 septembre).

2. Traitements.

Les traitements étudiés ont pour but, d'une part de rechercher l'existence éventuelle d'une période de sensibilité à la sécheresse (traitements 9 à 13 — 2 répétitions), d'autre part de simuler différentes conditions de déficit hydrique estival du Midi de la France (traitements

14 à 17 — 4 répétitions). Ces traitements sont comparés à la transpiration maximale (traitement 1 — 4 répétitions), Le tableau I présente le schéma général.

TABLEAU I

Schéma des traitements

Période Traitements	1	2	3	4	5	6
1	——	——	——	——	——	——
9	——	∿∿∿	——	——	——	——
10	——	——	∿∿∿	——	——	——
11	——	——	——	∿∿∿	——	——
12	——	——	——	——	∿∿∿	——
13	——	——	——	——	——	∿∿∿
14	——	——	——	——	∿∿∿	∿∿∿
15	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿
16	——	——	——	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿
17	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿	∿∿∿

—— 1 T. M.
∿∿∿ 0.66 T. M.
∿∿∿ 0.33 T. M.

3. **Climatologie.**

Le tableau II rassemble par période les données climatiques principales.

TABLEAU II

Conditions climatiques de chaque période (moyennes journalières)

Périodes	1	2	3	4	5	6
Dates	22 Mai 11 Juin	12 Juin 2 Juillet	3 Juillet 22 Juillet	23 Juillet 13 Août	14 Août 3 Sept.	4 Sept. 24 Sept.
Evaporation mm j^{-1} (bac colorado)	4,97	5,28	5,29	5,35	4,45	3,21
Insolation H et 1/100 H j^{-1}	10,29	10,05	10,71	11,09	9,43	7,50
Température maximum °C j^{-1}	24,94	28,45	30,53	29,75	30,64	27,33
Température minimum °C j^{-1}	13,83	15,29	17,38	16,23	17,19	14,86

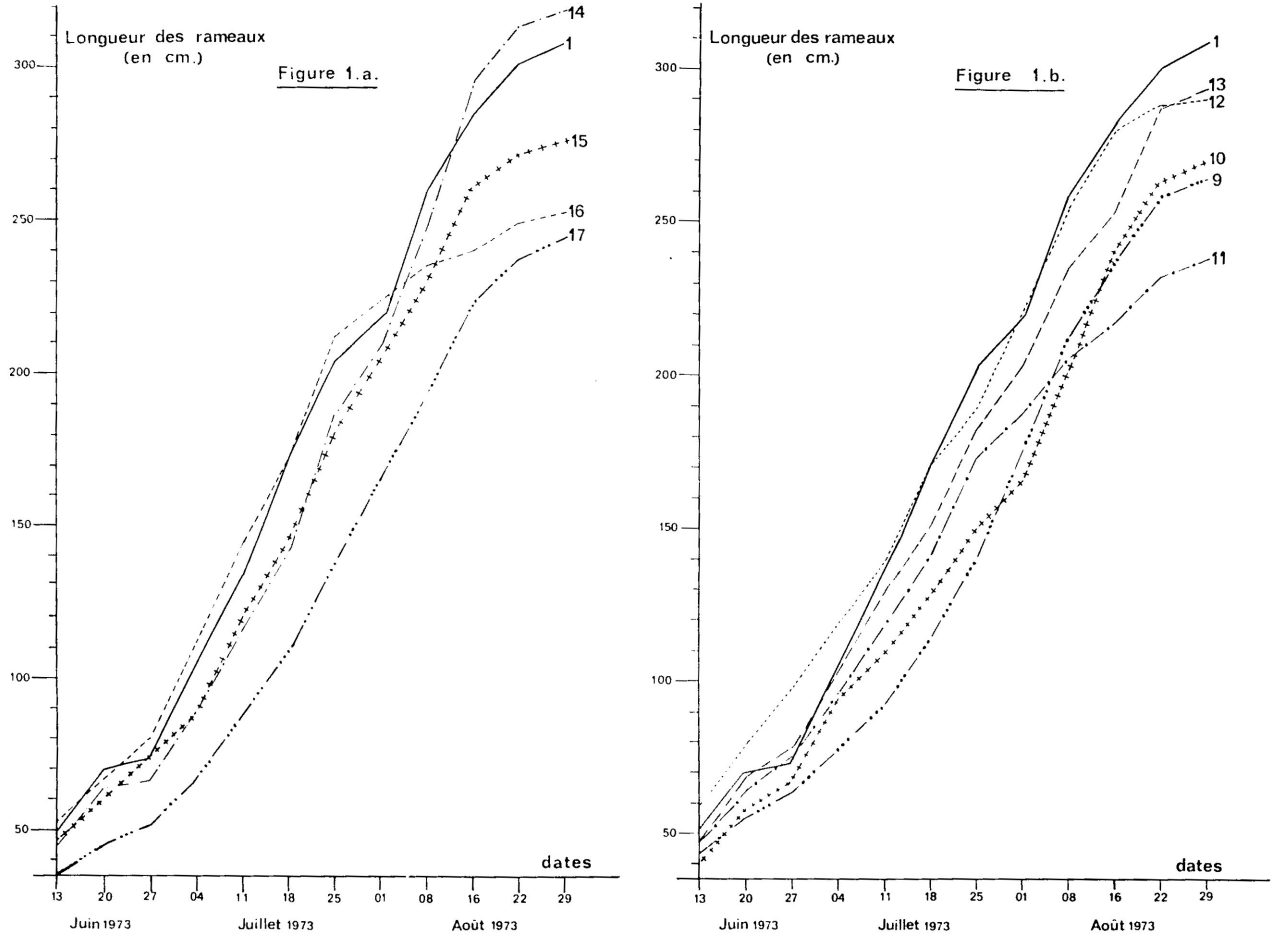


Fig. 1. — Allongement des rameaux

TABLEAU III

Allongement moyen journalier des rameaux principaux
(cm- j^{-1})

Périodes et sous-périodes	2	3	4	5 a	5 b
Dates des mesures	13 Juin 3 Juillet	4 Juillet 24 Juillet	25 Juillet 15 Août	16 Août 21 Août	22 Août 28 Août
Traitements					
1	*2,81 (100)*	*4,96 (100)*	*3,93 (100)*	*2,80 (100)*	*0,77 (100)*
9	1,55 (55,2)	3,00 (60,5)	3,99 (101,5)	2,96 (105,7)	0,91 (115,2)
10	2,60 (92,5)	2,68 (54,0)	4,36 (110,9)	3,60 (128,6)	1,01 (129,9)
11	2,23 (79,4)	3,64 (73,4)	2,00 (50,9)	2,53 (90,4)	0,80 (103,9)
12	2,61 (92,9)	3,37 (67,9)	4,23 (107,6)	1,53 (54,6)	0,29 (37,7)
13	2,62 (92,9)	3,66 (73,8)	3,22 (81,9)	5,55 (198,2)	1,27 (164,9)
14	2,08 (74,0)	*4,75 (95,8)*	*4,80 (122,1)*	3,12 (111,4)	0,52 (67,5)
15	*2,04 (72,6)*	4,30 (86,7)	*3,64 (92,6)*	2,04 (72,9)	0,59 (76,6)
16	*2,92 (103,9)*	*4,91 (99,0)*	*1,35 (34,4)*	*0,79 (28,2)*	0,57 (74,0)
17	*1,49 (53,0)*	*3,34 (67,3)*	*3,95 (100,5)*	2,39 (85,4)	0,74 (96,1)
Signification (x)	17< 1 — 16 15<16	17<1 - 14 - 16	16<1-14-15-17	16<1	N S

En italiques : traitements significativement différents

(x) L'analyse statistique n'a porté que sur les traitements 1.14.15.16.17

——— 0,66 TM

▭ 0,33 TM

4. **Mesures**

Elles portent sur :

- la longueur des rameaux : mesures hebdomadaires du 13-6 au 29-8-1973 sur tous les rameaux,
- la longueur des sarments : février 1974 sur tous les sarments,
- le poids des sarments à la même date sur les sarments de rang 2 à 5,
- le nombre, la longueur et le diamètre des mérithalles de tous les sarments : février 1974,
- le nombre et la longueur des mérithalles sur un rameau estimé moyen pour chaque répétition de traitement 1 - 14 - 15 - 16 - 17 le 6-10-1973,
- le nombre de feuilles et la longueur de la nervure centrale de ces feuilles à la même date et sur les mêmes rameaux,
- la surface des feuilles par planimétrie après photoreproduction et la longueur de la nervure centrale des mêmes feuilles (échantillon de 63 individus).

II. RESULTATS

1. Allongement des rameaux.

La figure 1 représente l'évolution en fonction du temps d'un rameau moyen pour chacun des traitements (cette valeur a été obtenue en calculant pour chaque plante la longueur moyenne d'un rameau, puis, à partir de ces données, la moyenne par traitement). Le tableau III présente les allongements moyens journaliers par période (3 semaines) ou sous-période (1 semaine).

2. Aoûtement des rameaux.

La figure 2 montre l'évolution des longueurs aoûtées, la figure 3 celle des longueurs aoûtées exprimées en pour cent de l'aoûtement total (ou longueur du sarment récolté) et le tableau IV la progression moyenne journalière de l'aoûtement. Ces valeurs moyennes sont obtenues de la même manière que les longueurs moyennes du rameau.

TABLEAU IV

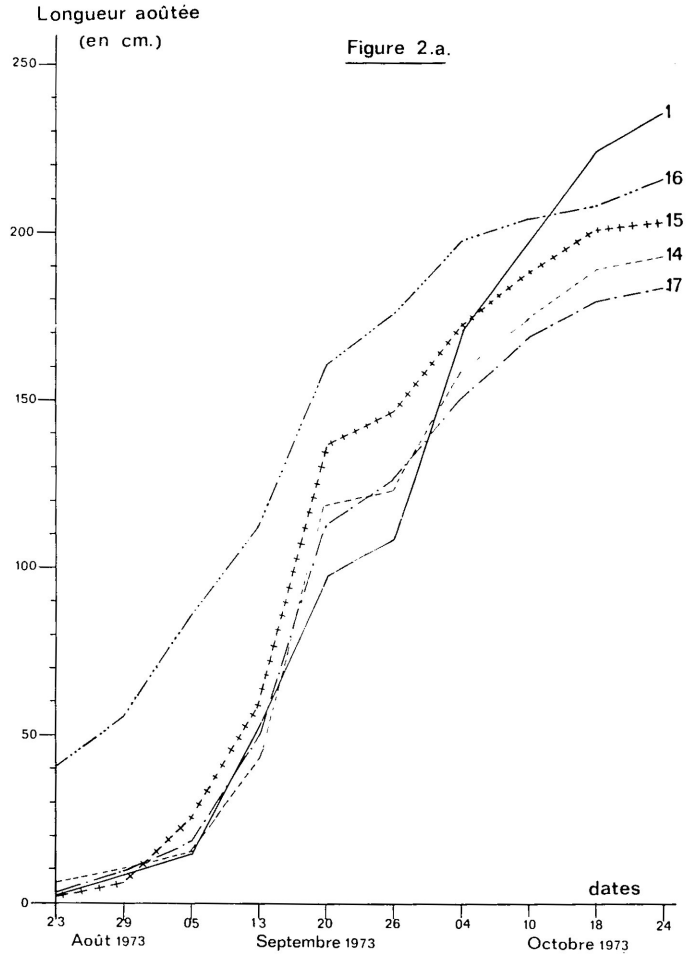
Progression moyenne journalière de l'aoûtement des rameaux principaux (cm- j^{-1})
et longueur du sarment (cm)

Périodes et sous-périodes Dates Traitements 1	5 b - 5 c 22 Août - 24 Sept. *0,94 (100)*	6 5 Sept. - 26 Sept. 4,65 (100)	26 Sept. - 9 Oct. *7,10 (100)*	10 Oct. - 24 Oct. *2,41 (100)*	Longueur du sarment en Février 74 (m) *3,14*
9	1,18 (125,5)	3,86 (83,0)	5,96 (83,9)	1,35 (56,0)	2,78
10	0,21 (22,3)	2,70 (58,1)	5,12 (72,1)	2,72 (112,9)	3,00
11	3,08 (327,7)	2,01 (43,2)	5,05 (71,1)	1,43 (59,3)	2,58
12	2,01 (213,8)	4,92 (105,8)	3,30 (46,5)	1,61 (41,5)	2,82
13	1,75 (186,2)	2,00 (43,0)	8,90 (125,4)	3,05 (126,6)	3,04
14	*0,57 (60,6)*	5,40 (116,1)	*3,54 (49,9)*	*1,36 (56,4)*	*2,34*
15	*1,76 (187,2)*	5,76 (123,9)	*3,07 (43,2)*	*1,03 (43,7)*	*2,27*
16	*3,78 (402,1)*	4,41 (94,8)	*1,97 (27,7)*	*0,66 (27,4)*	*2,44*
17	*1,13 (120,2)*	5,18 (111,4)	*3,18 (44,8)*	*1,00 (41,5)*	*2,09*
Signification (x)	16>1.14.15.16 15>1.14 17>14	N S	1>14.15.16.17 16<14.17.	1>14.15.16.17 16<14	*1 14.15.16.17*

En italiques : traitement significativement différents

[ ] 0,33 TM

(x) l'analyse statistique n'a porté que sur les traitements 1.14.15.16.17



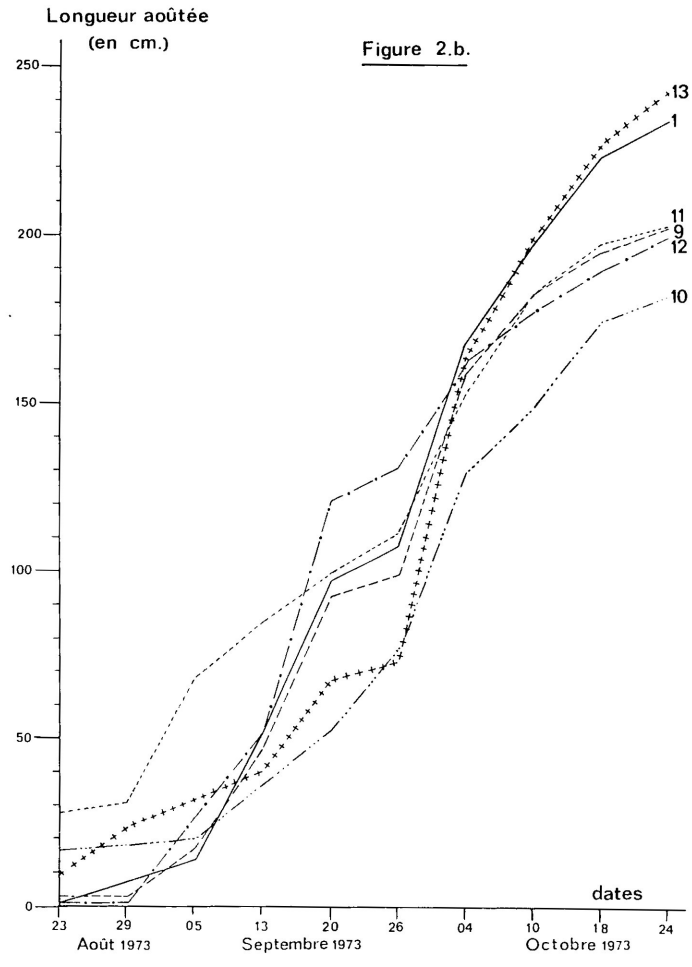
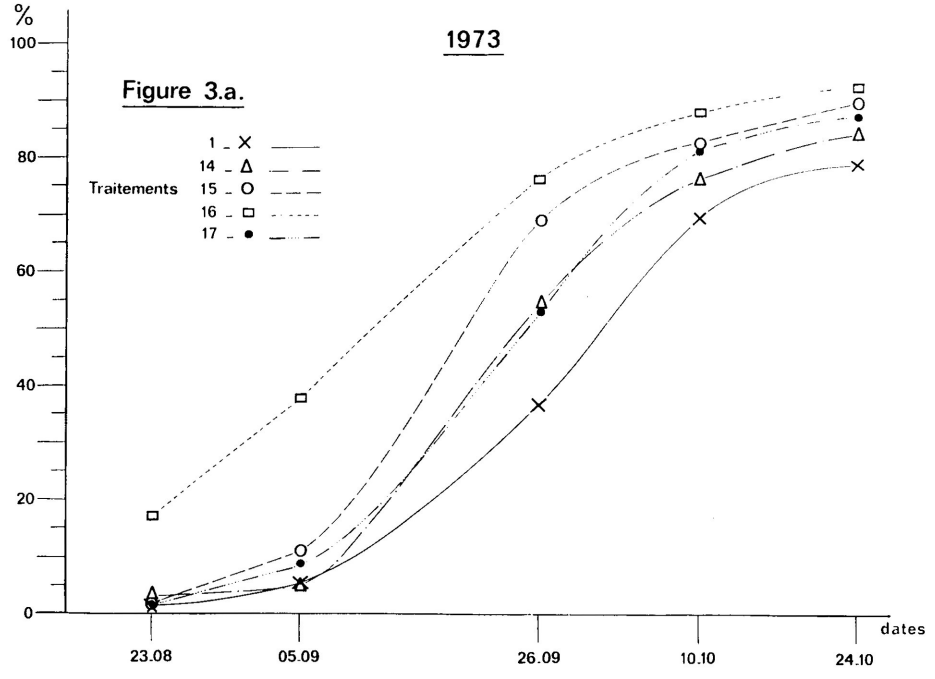


Fig. 2. — Progression de l'aoûtement



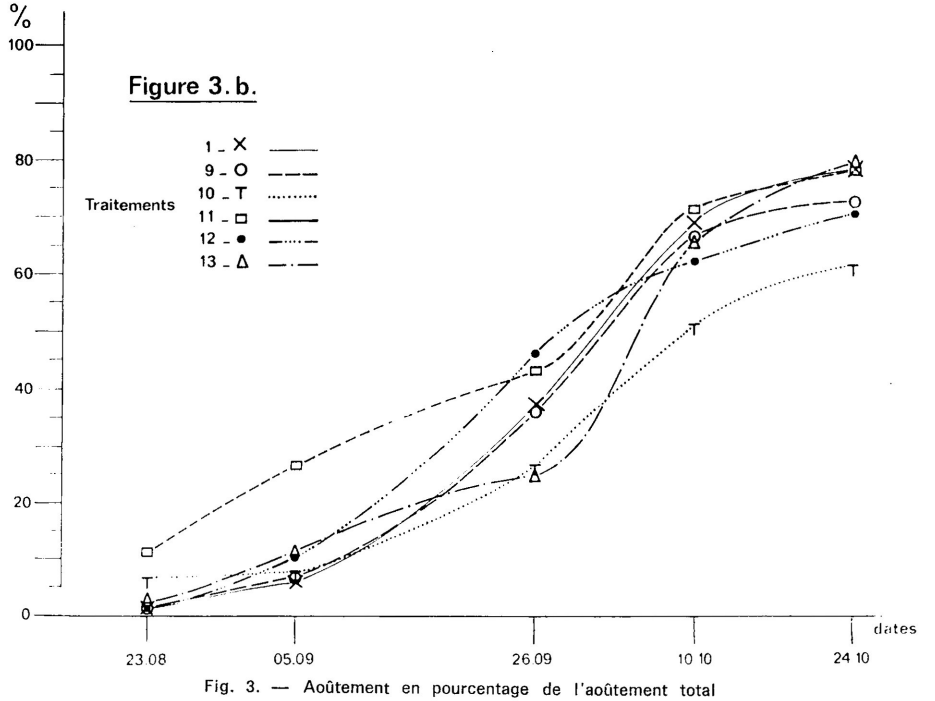


Fig. 3. — Aoûtement en pourcentage de l'aoûtement total

3. **Caractéristiques des rameaux et des feuilles.**

Le tableau V présente les caractéristiques d'un seul rameau estimé moyen par plante et des feuilles qu'il porte ainsi que l'indice moyen de sécheresse de l'ensemble de la période de végétation (déficit de transpiration relatif $\frac{TM - TR}{TM}$).

Une corrélation a été trouvée pour le rameau principal, par traitement, entre la longueur de la nervure centrale de la feuille (F) et celle du mérithalle correspondant (M) :

Traitement	Nombre de couples	R	Signification	Equation de régression
1	182	0,498	< 1 p. 1000	M = 0,422 F + 2,79
15	154	0,226	< 1 p. 100	M = 0,160 F + 5,36
16	164	0,378	< 1 p. 1000	M = 0,319 F + 3,51
17	164	0,307	< 1 p. 1000	M = 0,212 F + 4,07

4. **Estimation de la surface foliaire.**

L'échantillon de 63 feuilles prélevé sur l'ensemble de l'essai a permis d'établir une corrélation entre la surface d'une feuille SF (cm^2) et le carré L^2 (cm^2) de la longueur de la nervure centrale ($r = 0,916$).

L'équation de régression qui lie ces deux paramètres s'exprime ainsi :

$$SF = 1,04\ L^2 + 6,17$$

Nous avons utilisé cette équation et les données du tableau V pour calculer, pour un rameau, la surface foliaire (1 face) des plantes correspondant à chacun des traitements et nous l'avons extrapolée à l'ensemble de la plante (5 rameaux) afin de situer les ordres de grandeur des surfaces d'échange :

Traitement	1	14	15	16	17
Surface foliaire par rameaux (m^2)	1,42	100	1,14	0,72	0,91
Surface foliaire par plante (m^2)	7,10	5,00	5,70	3,60	4,55

TABLEAU V

Caractéristiques des rameaux et des feuilles au 6-10-6974 (x)

Traitements	Indice moyen de sécheresse (xx)	Longueur du rameau (m)	Nombre de mérithalles	Nombre de feuilles par rameau		Nombre de rameaux secondaires par rameau principal	Longueur moyenne de la nervure centrale (cm)	
				rameau principal	rameau secondaire		rameau principal	rameau secondaire
1	0	4,11	61	46,5	153,2	20	10,06	7,10
14	0,35	3,85	56	35,2	96,0	13,75	9,91	7,53
15	0,46	3,56	53	38,5	121,5	18,75	10,18	7,05
16	0,34	3,02	49	35,0	69,5	13,5	9,92	6,51
17	0,49	3,14	54	41,0	99,5	15,5	10,11	6,35
Signification		1>16 . 17 (1 %)	1>16 (1 %)	1>14 . 16 (1 %)	NS	NS	NS	NS
		14>16 . 17 (5 %)	1>15 (5 %)	1>15 (5 %)				

(x) moyenne établie à partir de 4 rameaux estimés moyens : un par répétition

(xx) indice moyen de sécheresse : $\frac{TM - TR}{TM}$ établi d'après la consommation réelle

5. **Caractéristiques des sarments.**

Les principales caractéristiques sont portées sur le tableau VI. La

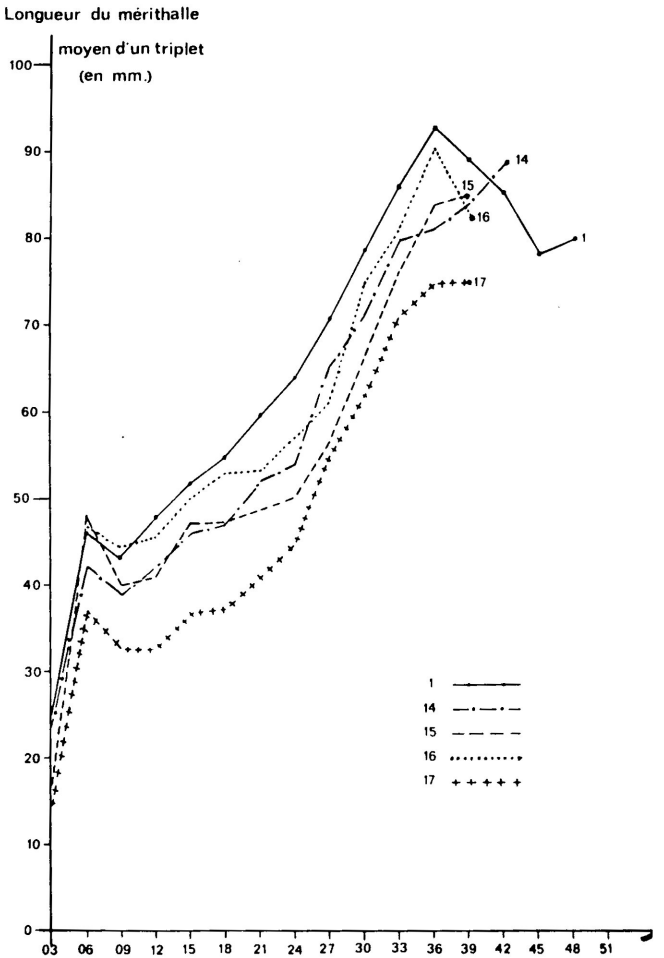


Fig. 4. — Variation de la longueur du mérithalle en fonction du rang

figure 4 représente en fonction du rang des entre-nœuds la longueur du mérithalle moyen d'un triplet (ensemble de trois mérithalles successifs).

TABLEAU VI

Caractéristiques des sarments (février 1974)

Traitement	Longueur moyenne du sarment (m)	Poids moyen du sarment (g)	Nombre moyen de mérithalles par sarment	Diamètre du mérithalle (cm) de rang			Longueur totale du sarment par souche (m)
				10	20	30	
1	*3,14*	*219*	47	*8,6*	*8,4*	8,5	*14,88*
9	2,62	151	49				13,14
10	3,03	203	45				15,12
11	2,57	*127*	46				12,87
12	2,71	194	42				13,58
13	3,03	163	48				15,19
14	*2,34*	*195*	41	*9,2*	*8,1*	8,5	*10,25*
15	*2,27*	*147*	40	*7,3*	*7,1*	7,2	*11,37*
16	*2,44*	127	39	*7,7*	*7,1*	6,6	*11,59*
17	*2,09*	*114*	39	*6,5*	*6,4*	6,5	*10,46*
Signification (x)	1>14.15.16.17	1>15.16.17 14>17	NS	14>15.17 1>17	1>15.16.17 14>17	NS	1>14.15.16.17

(x) l'analyse statistique n'a porté que sur les traitements 1.14.15.16.17

En italiques : traitement significativement différents

Cette unité a été choisie afin d'éliminer la périodicité ternaire très apparente dans nos résultats.

III. DISCUSSION

1. Croissance, aoûtement et leurs relations.

Les données concernant la croissance peuvent se résumer ainsi :

La croissance en transpiration maximale (n° 1) est rapide jusqu'au 21 août (2,8 à 5 cm. j^{-1}). Elle se ralentit considérablement à partir de cette date (0,8 cm. j^{-1}) bien qu'elle se poursuive au-delà.

Lorsque la contrainte forte (0,33 TM) est appliquée durant une seule période de 21 jours située dans la phase de croissance active (périodes 2 - 3 - 4), il semble (en l'absence d'analyse statisque) que la réduction d'allongement durant cette période ne soit pas suivie d'arrière-effet.

Si cette même contrainte concerne plusieurs périodes consécutives, deux cas sont à considérer :

— elle n'est pas précédée d'une contrainte légère (0,66 TM) : son application brutale en phase de croissance active (période 4) se traduit par une réduction importante et définitive de l'allongement moyen journalier (n° 16) : la phase de croissance ralentie (0,8 cm. j^{-1}) commence plus tôt et la longueur totale du rameau est plus faible. Par contre, appliquée plus tard, à la période 5, cette contrainte est sans effet (n° 14).

— elle est précédée dès le début de la végétation d'une contrainte légère (0,66 TM) qui réduit modérément, mais en général significativement, la vitesse de croissance dès la période 2 : appliquée ultérieurement, même en croissance active (période 4 n° 17), la contrainte élevée n'a plus d'effet ; la plante reprend et conserve une vitesse de croissance comparable à celle d'une plante à la transpiration maximale (n° 1).

Les grandes lignes des résultats portant sur l'aoûtement sont les suivantes :

En transpiration maximale (n° 1) l'aoûtement débute dès que ralentit la croissance des rameaux (22 août) et progresse très vite ; il n'est réalisé qu'à 80 p. 100 le 24 octobre.

Notons que la vitesse maximum d'aoûtement est plus élevée (7,10 cm.j^{-1}) que la vitesse maximum de croissance (4,96 cm.j^{-1}).

La contrainte forte appliquée durant une seule période au cours de l'aoûtement (période 6 — n° 13) se traduit par un net ralentissement du phénomène durant cette période avec rattrapage ultérieur.

Lorsque cette contrainte concerne la période 4, sans être précédée d'une contrainte faible, l'aoûtement débute plus tôt (n° 11 — 16). Si elle est maintenue jusqu'à la récolte (n° 16), cette avance se maintient et l'ensemble du phénomène est décalé.

Quant aux contraintes prolongées des traitements 14-15-17, elles n'ont pour effet marqué par rapport à l'absence de contrainte (n° 1) qu'une contraction de la durée de l'aoûtement et une réduction de la longueur aoûtée finale.

Il est possible qu'une sécheresse appliquée durant la période 3 (n° 10) retarde le début de l'aoûtement, le décalage initial se maintenant jusqu'à la fin du phénomène sans que soit affectée la longueur du sarment. Toutefois, le faible nombre de répétitions et la singularité du phénomène ne permettent pas de conclure.

Les résultats précédents montrent que le ralentissement de la croissance et le début de l'aoûtement sont simultanés : l'aoûtement débute lorsque la vitesse de croissance devient inférieure à 0,80 cm. j^{-1}, indépendamment de la date (22 août pour la plupart des traitements, 15 août pour le traitement 16). Le ralentissement de croissance, qui correspond à une réduction d'activité de l'apex, ne peut dans ce cas être attribué à une diminution de la photopériode ou de la température (tableau II). Il serait (BRANAS, BERNON et LEVADOUX, 1946 ; BOUARD, 1966), lié à une « capacité initiale individuelle de croissance » de chaque bourgeon. BOUARD (1966-1969) suggère, à la suite de ses travaux sur l'évolution des glucides dans les différentes parties de la plante que l'arrêt de végétation de la vigne est lié à la cessation d'absorption d'eau par les racines, conséquence de leur saturation en substances de réserve.

Des mesures parallèles de consommation en eau nous permettent de penser qu'il ne peut s'agir de façon prédominante d'un phénomène lié à l'absorption de l'eau : en effet, la consommation moyenne journalière du traitement 1 (TM) est de 5,3 litres au cours de la période 6 (septembre) durant laquelle l'aoûtement a progressé de 26 p. 100, à une vitesse élevée (4,65 cm. j^{-1}) et de 5,7 litres pendant la période 3 (juillet) où la croissance est la plus active (4,96 cm. j^{-1}).

Le comportement des plantes du traitement 16 où la contrainte hydrique brutale s'est traduite par une réduction précoce d'activité du méristème apical permet de penser que la sécheresse joue par une modification du rapport inhibiteur/stimulateur semblable à celle que MIZRAHI, BLUMENFELD et RICHMOND (1970) ainsi que GOLDBERG (1971) ont mise en évidence sur plantes annuelles. Les sucres rendus disponibles par le ralentissement d'activité de l'apex seraient immobilisés dans les sarments où ils participeraient au processus de l'aoûtement, sans préjudice de l'accumulation dans les baies ainsi qu'en témoignent les exemples suivants :

Teneur en sucre des baies (g par l) mesurée par réfractométrie (précision ± 2 g)

	22/08	29/08	05/09	12/09	19/09
Traitement 1	176	186	197	203	204
Traitement 16	160	182	193	203	209

2. **Effets globaux de la contrainte hydrique.**

Trois types d'effets peuvent être dégagés des résultats exposés.

Suspension réversible : elle est consécutive aux traitements de durée limitée à une période de 21 jours et se traduit par un ralentissement des phénomènes de croissance et d'aoûtement qui reprennent un rythme normal ou accéléré dès cessation de la contrainte.

Choc : on l'observe lorsque la contrainte est appliquée de façon brutale et prolongée en période de forte croissance (traitement 16). La croissance est arrêtée et l'aoûtement rapide qui suit peut être interprété comme une senescence précoce. Cet effet est couramment observé dans les conditions naturelles (NIGOND, 1967).

Adaptation : elle se manifeste à l'occasion d'une contrainte forte, précédée d'une contrainte faible appliquée dès le début de la végétation : initialement ralentie par la contrainte faible, la croissance reprend une vitesse normale malgré la contrainte élevée.

Des effets de sécheresse entraînant un arrêt temporaire de croissance ont fréquemment été mis en évidence sur plantes annuelles : la

betterave à sucre donne lieu à une reprise accélérée de croissance après cessation de la contrainte hydrique, (MORTON et WATSON 1948, ROBELIN (1970), MERIAUX (1971) ; GATES (1968) et SALTYER (1967) ont observé une influence sur l'initiation des primordia foliaires ; VIEIRA DA SILVA (1973) a constaté une adaptation à la sécheresse du cotonnier comparable à celle du traitement 17 ; ce végétal en effet, soumis à une contrainte hydrique, réduit sa croissance pour la reprendre, plus tard, à une vitesse semblable à celle du témoin.

Sur vigne, malgré les nombreuses expériences d'irrigation au champ (MAGRISSO 1970) seuls des effets globaux sur la longueur des sarments ont été mis en évidence, à l'exclusion de tout mécanisme d'adaptation.

3. **Effets de la sécheresse sur les surfaces d'échange.**

D'après le tableau V, le nombre de rameaux secondaires et le nombre de feuilles sur ces rameaux ne sont pas affectés de façon significative par la sécheresse. Seul le nombre de feuilles du rameau principal est influencé par les traitements 14 - 15 et 16.

L'estimation approchée de la surface d'échange, telle que nous l'avons réalisée, fait apparaître des réductions importantes liées à la contrainte, en particulier pour le traitement 16. Toutefois, les conditions exceptionnelles d'éclairement du feuillage offertes par le dispositif expérimental ont permis que la teneur en sucres des baies ne soit pas affectée malgré une réduction de l'intensité globale de la photosynthèse (MERIAUX, RUTTEN et ROLLIN 1974). Il faut donc admettre que, pour les traitements étudiés, les glucides ont été disponibles en quantité suffisante pour satisfaire les potentialités des raisins.

4. **Effets spécifiques de chaque contrainte sur les composantes de la longueur du rameau et du sarment.**

La longueur du rameau et celle du sarment sont la résultante du nombre et de la longueur des mérithalles.

Il semble que les différents traitements appliqués entraînent des effets distincts selon que l'on considère le rameau ou le sarment (résultats du tableau V sur rameau, du tableau VI et de la figure 4 sur sarment). On observe, en effet, sur rameau une réduction du nombre de mérithalles liée à l'effet de choc du traitement 16 qui n'apparaît plus nettement sur sarment. De plus la dimension finale du rameau au 6 octobre est la même pour les

traitements 16 et 17 qui correspondent à des indices globaux de sécheresse très différents (tableau V) tandis que la longueur du sarment (L) décroît linéairement quand croît l'indice global de sécheresse (IS) selon la relation :

$$L\ (m) = -2{,}35\ IS + 3{,}14$$

Ce résultat est dû à la réduction de longueur des mérithalles que l'on observe pour les traitements induisant une réaction de type adaptatif et que MAGRISSO (1965) avait signalée sur des vignes soumises à la sécheresse.

Ces mêmes traitements entraînent une diminution du diamètre des mérithalles, tout au moins de ceux de rang 10 et 20 que nous avons étudiés.

En définitive, si chaque type de traitement exerce des effets spécifiques sur l'appareil végétatif, soit sur l'initiation (nombre de mérithalles), soit sur le grandissement (allongement et épaississement), et donc sur l'importance des surfaces d'échange, certains effets sur le sarment sont effacés par le processus d'aoûtement qui laisse subsister le même nombre de mérithalles quel que soit le traitement. En d'autres termes, le métabolisme d'accumulation des glucides dans le sarment fait disparaître l'incidence de la sécheresse sur l'initiation des entrenœuds. Seuls subsistent leurs caractères dimensionnels.

Notons que, parmi les caractéristiques du sarment pris comme indice de vigueur (BESSIS 1965) le diamètre des mérithalles constitue un critère plus précis que la longueur ou le poids. Cette observation confirme les conclusions de HUGLIN (1958).

*
**

La croissance de l'appareil végétatif aérien de la vigne est la résultante de différents processus : initiation d'organes (mérithalles et feuilles), division et expansion cellulaires. Ces processus sont conditionnés par des substances internes et en relation avec les facteurs climatiques et l'alimentation hydrique et minérale.

Nos résultats montrent que l'incidence de la contrainte hydrique dépend des caractéristiques de cette contrainte : intensité, durée, stade d'application ; elle a pris la forme d'un simple ralentissement temporaire, d'un choc physiologique aux effets irréversibles ou d'une adaptation. Cette adaptation, observée pour la croissance, parallèle à celle que nous avons mise en évidence pour la photosynthèse, se traduit par le maintien de

l'initiation et par une réduction de longueur et de diamètre des mérithalles. Toutefois, après l'aoûtement, au niveau du sarment, seuls persistent les effets sur les dimensions.

Manuscrit reçu le 15 mai 1974.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BESSIS R., 1965 Recherches sur la fertilité et les corrélations de croissance entre bourgeons chez la vigne **(Vitis Vinifera** L). **Thèse Dijon,** 236 pages.

BOUARD J. 1966 Recherches physiologiques sur la vigne et en particulier sur l'aoûtement des sarments. **Thèse Bordeaux,** 398 pages.

BOUARD J., 1969 Influence de l'accumulation des reserves glucidiques sur l'arrêt de la végétation de la vigne. **C.R. 86e Congrès AFAS,** Bordeaux, Fascicule IV, 2 040, 2 041.

BRANAS J., BERNON G., LEVADOUX L., 1946 **Eléments de viticulture générale.** Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier.

GATES, 1968 Water deficit ant growth of herbaceous plants. In : **Water déficits and plant growth, 2,** 135, 190, New-York, Academic Press.

GOLDBERG D., 1971 Effets de la N.6 Benzyladénine et de l'acide abscissique sur la photosynthèse de disques de feuilles de maïs soumises à différents potentiels osmotiques. **D.E.A. Biologie végétale.** ORSAY, 20 pages.

HUGLIN P., 1958 Recherches sur les bourgeons de la vigne : initiation florale et développement végétatif. **Thèse Strasbourg.**

MAGRISSO J., 1970 **Le régime hydrique et l'arrosage de la vigne.** SOFIA (Traduction CTGREF, Aix-en-Provence, 1973).

MAGRISSO J. et LILOV D., 1965 Recherches concernant l'établissement du régime hydrique le plus favorable des pieds de vignes greffés en pépinière. In : **le régime hydrique et l'arrosage de la vigne.** J. MAGRISSO, 1970. SOFIA (traduction CTGREF, Aix-en-Provence, 1973).

MERIAUX S., PERREY C., LAVIELLE G., BOITEUX R., DEMAY J., BAZIN J., 1971 L'irrigation de la betterave dans la région dijonnaise. **C. R. Ac. Agr. de France,** 1352-1358.

MERIAUX S., RUTTEN P. et ROLLIN H., 1974 De l'influence de l'alimentation hydrique sur la morphologie, les teneurs en eau et en matière sèche des feuilles de **Vitis Vinifera** variété Cabernet-Sauvignon. **C. R. Ac. Paris,** série D. **278,** 731-734.

MIZRAHI Y., BLUMENFELD A. et RICHMOND A.E., 1970 Abscisic acid and transpiration in leaves in relation to osmotic root Stress. **Plant physiology, 46,** 169-171.

MORTON A.G. et WATSON D.J., 1948 A. physiologic study of leaf growth. **Ann. Bot.** (Londres). **12,** 281-310.

NIGOND J., 1967, Recherches sur la dormance de la vigne. **Thèse Paris,** 170 pages.

ROBELIN M. et MINGEAU M., 1970 Alimentation en eau et croissance de la betterave. **I.I.R.B.,** 71-86.

SLATYER R.O., 1973 The effect of internal water status on plant growth, development and yield. In : **Réponse des plantes aux facteurs climatiques.** Actes Coll., UPPSALA, 1970, 177-191.

VIEIRA DA SILVA, J.B., 1973 Influence de la sécheresse sur la photosynthèse et la croissance du cotonnier. In : **Réponse des plantes aux facteurs climatiques.** Actes coll. UPPSALA, 1970, 213-220.