

## Réactions de la vigne à l'irrigation localisée en fonction de sa distance à la source

P. Rütten, S. Meriaux, R. Guennelon, J.P. Tomasini, H. Rollin

► **To cite this version:**

P. Rütten, S. Meriaux, R. Guennelon, J.P. Tomasini, H. Rollin. Réactions de la vigne à l'irrigation localisée en fonction de sa distance à la source. Colloque du CENECA, 1976, Paris, France. 13 p., 1976. hal-02859309

**HAL Id: hal-02859309**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02859309>**

Submitted on 8 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Réactions de la vigne à l'irrigation localisée

en fonction de sa distance à la source.

Pierre RUTTEN <sup>x</sup>, Suzanne MERIAUX <sup>xx</sup>  
 Roger GUENNELON <sup>xx</sup>, Jean-Pierre TOMASINI <sup>xxx</sup>  
 et Hubert ROLLIN <sup>x</sup> (avec la collaboration technique  
 de Daniel BERTRAND <sup>x</sup>)

-----

Bien que la vigne ne figure pas au rang des plantes à forte exigence en eau, les répercussions de la sécheresse au cours de son cycle végétatif atteignent la qualité et le volume de sa production (réf. ...)

Pour maîtriser cette production et pallier le déficit hydrique estival, toujours élevé en région méditerranéenne, l'irrigation semble souhaitable, selon des modalités actuellement en cours d'étude. Deux types de techniques sont utilisables : l'aspersion et l'irrigation localisée. Celle-ci, outre les avantages qu'elle présente pour la plante, constitue une solution au problème de la main d'oeuvre. Toutefois, la vigne étant une culture de revenu insuffisant pour justifier l'apport d'eau à chaque plante, il s'avère nécessaire de connaître les limites spatiales d'action de la source d'eau.

Nous nous proposons d'apporter ici une contribution à cette connaissance en présentant les résultats d'une expérience entreprise par la Compagnie Nationale du Bas-Rhône-Languedoc en liaison avec l'I.N.R.A. .

. . .

- x Compagnie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc - Nîmes
- xx I N R A - Avignon
- xxx E N I T A - Bordeaux

## I - Conditions expérimentales

L'étude a été entreprise à la Station expérimentale du Mas d'Asport en Costières (Gard).

### 1.1. - Matériel végétal et conditions de milieu

Cépage : Grenache (sélection massale de l'A N T A V) greffé sur 99 RICHTER, planté en 1972 à 3 mètres d'écartement entre les rangs et 1,10 mètre sur le rang.

Des rognages périodiques maintiennent la végétation dans la limite de 30 cm environ de part et d'autre du plan de palissage.

Sol : Fersiallitique lessivé, limono-argileux, moyennement caillouteux de 0 à 80 cm, présentant, en profondeur une forte pierrosité. La fertilisation annuelle (60 kg de N, 120 kg de  $P_2O_5$  et 300 kg de  $K_2O$  par ha) permet de considérer que le milieu nutritif n'est pas limitant pour la plante.

Climat : méditerranéen caractérisé par de faibles précipitations (P) estivales et une forte évapotranspiration potentielle (ETP) conduisant à un déficit hydrique climatique (ETP-P) très élevé (557 mm du 6/5 au 8/9/1974).

### 1.2. - Dispositif expérimental

L'arrosage a été conduit selon la technique d' "Irrigation localisée par rampes perforées" mise au point à la Compagnie Nationale du Bas-Rhône-Languedoc (R.N.T.R.E.N. 1972)

Ce procédé qui est un perfectionnement de l'irrigation à la raie consiste à distribuer l'eau suivant un axe linéaire constitué par une rigole composée de biefs successifs de 6 mètres, dont le fond est occupé

par une rampe de polyéthylène percée d'un ajutage par bief. Le calibrage des ajutages permet d'obtenir un débit constant sur toute la longueur de la rampe (3 cm<sup>3</sup> par seconde par mètre linéaire).

L'apport d'eau quotidien représente une fraction de l'évapotranspiration potentielle de la veille, après déduction des précipitations éventuelles (0,6 ETP jusqu'au 20 juin, 0,3 ETP jusqu'au 31 juillet, 0,25 ETP jusqu'à la récolte). L'irrigation débute dès que le déficit réel du sol atteint 60 mm sur 0,60 mètre (soit 120 mm sur 2,20 mètres). Les quantités délivrées, rapportées à la surface totale irriguée, représentent une lame d'eau de 160 mm en 1974 et ? en 1975

Les traitements consistent à irriguer 1 rang sur 2, 1 rang sur 3, 1 rang sur 4 (BLOCS FISCHER, 4 répétitions). Un témoin non irrigué entre dans la comparaison. Le schéma général est donné sur la figure 1 et fait apparaître les différentes situations d'un rang de vigne par rapport à la source d'eau que constitue la rigole :

<u>Situation</u>	<u>Distance de la source</u>
a	0,45 m
b	2,55 m
b'	3,45 m
c	5,55 m
d (non irrigué)	27,45 m pour le rang étudié

. . .

## II - Réactions de la plante

### 2.1. - Comportement des surfaces d'échange

#### 2.1.1. - Ouverture des stomates

Elle est appréciée par l'infiltration d'un mélange de 25 % de xylol et 75 % d'éthanol qui produit des taches sur la feuille. La surface infiltrée est notée selon un code. Le classement des résultats est fonction de la distance entre la plante et la source d'eau jusqu'à 5,55 m, quelle que soit l'heure de la journée de 8 h à 17 h :

Position de la plante	a	b	c	d
Distance (m)	0,45	2,55	5,55	27,45
Classement :				
19/7/74	1	2	4	3
27/7/74	1	2	3	

La liaison entre le rang de la note d'infiltration et la distance est en outre traduite par la valeur élevée (0,937) du coefficient de corrélation de SPEARMAN (données non paramétriques).

#### 2.1.2. - Température de l'air à proximité du feuillage

Déterminée par radiométrie à infrarouge ( $\lambda$ ) à deux ~~niveaux~~ : feuilles seules (1,50 m), grappes et un certain nombre de feuilles (1 m), elle est la conséquence de la transpiration sur le refroidissement de l'air (600 calories pour vaporiser 1 gramme d'eau), la transpiration étant liée à la disponibilité de l'eau, donc à la distance de la source. Les valeurs suivantes en témoignent pour le feuillage :

Position de la plante	a	b	b'	c	d
Distance (m)	0,45	2,55	3,45	5,55	27,45
Température					
12/9/74 Feuilles	24,5	25,3	25,6	25,8	26,9
		(+3,6%)	(+4,6%)	(+5,3%)	(+8,2%)
Grappes	25,2	25,7	25,7	25,9	27,0
13/9/74 Feuilles	26,0	27,0	27,4	28,3	27,1
		(+3,8%)	(+5,3%)	(+8,3%)	(+4,1%)
Grappes	27,1	28,4	27,4	28,4	27,4

Quant à la température au niveau des grappes à 1 m, elle n'est différente de celle mesurée au niveau des feuilles seules à 1,50 m que jusqu'à 2,45 m de la source.

Les deux critères étudiés, ouverture des stomates et température à proximité du feuillage, qui sont deux expressions de la transpiration, sont liés à la distance de la source d'eau jusqu'à 5,55 m (position c). Cette distance représente la limite à partir de laquelle l'action de l'irrigation localisée ne se fait plus sentir sur le fonctionnement hydrique de la feuille.

## 2.2. - Vigueur et production (tableau I)

2.2.1. - Poids de sarments Il constitue un critère d'appréciation de la vigueur. L'effet de l'eau sur le poids de sarments par souche décroît jusqu'à une distance de 5,55 m de la source.

2.2.2. - Poids de raisins et nombre de grappes Comme le poids de sarments, le poids de raisins diminue quand la distance à la source augmente. En général, l'effet ne dépasse pas 5,55 m (la récolte de 1975 a été nivelée par une attaque de Botrytis cinerea).

Le nombre moyen de grappes par souche, constant en 1974, première année d'irrigation, est influencé en 1975 par l'éloignement de la source. Ce résultat traduit l'effet de la sécheresse sur l'initiation florale au cours de l'été 1974.

## 2.2.3. - Qualité de la récolte

Le degré est indépendant des conditions d'alimentation hydrique. La proximité immédiate de l'apport d'eau (0,45m) n'a pas provoqué de dilution des sucres dans la baie. L'acidité n'est augmentée qu'en position a (0,45m).

## 2.3. - Comportement à l'égard du parasitisme

Le cépage étudié (Grenache) est connu pour sa grande sensibilité au développement de Botrytis cinerea - 1975 était une année climatologiquement favorable à la prolifération de ce parasite, à l'opposé de 1974. L'irrigation

a influé sur l'intensité de l'attaque pour des raisons variées telles que le développement d'un microclimat plus humide dans la canopée et la difficulté de pénétration des produits de traitements liés à la masse végétative. Les valeurs suivantes en témoignent :

Position de la rangée	a	b	b'	c	d
Distance (m)	0,45	2,55	3,45	5,55	27,45
Pourcentage de baies atteintes	54,9	47,2	43,9	26,6	24,5

---/---

## III - Analyse du mode d'alimentation en eau de la plante

## 3.1. - Etat hydrique du sol

Les profils hydriques mesurés bimensuellement sur 2,20 m d'épaisseur au niveau des rangées de vigne dans toutes les situations par rapport à la source d'eau (a, b, b', c et d) montrent de façon très nette que seul le profil à 0,45 m (position a) est influencé par l'apport d'eau. Les autres constituent une population unique, les extrêmes b et d n'étant pas différents.

Le déficit hydrique du sol sur 2,20 m par rapport à la capacité de rétention (tableau II) s'accroît progressivement au cours du temps pour atteindre 207 mm en août. Ce déficit se répartit ainsi avec les profondeurs :

Profondeur	0-60 cm	60-140 cm	140-220 cm
mm	92	83	32
%	44	40	16

Le bilan hydrique du sol permet de déterminer l'évapotranspiration réelle (ETR) de la plante sur ce sol en tenant compte des pluies (P) et du déficit du sol (D). Le drainage peut être négligé ~~compte tenu~~ de la faible <sup>quantité</sup> ~~importance~~ de pluies en raison <sup>de</sup> ~~l'importance~~ de la faible <sup>importance</sup> ~~importance~~ de pluies.

$$ETR = P + D$$

Le tableau II montre que l'ETR journalière moyenne décroît pour atteindre 1,5 mm en août ce qui représente seulement 27 % de la demande climatique représentée par l'évapotranspiration réelle (ETP).

Ces résultats expriment bien <sup>l'accroissement</sup> les ~~conditions~~ de sécheresse <sup>croissante</sup> ~~croissante~~ du sol <sup>au cours du temps</sup> au niveau de toutes les rangées de vigne, à l'exception de celles qui sont à proximité immédiate de la source d'eau (0,45 m).



### 3.2. - Comportement spatial des racines

Les résultats précédents montrent qu'aucun transfert d'eau ne se produit dans le sol depuis la source jusqu'aux rangées de vigne à l'exception au plus proche (position a). Par contre, la transpiration, le poids de serments, et de raisins et le nombre de grappes diminuent quand la distance à la source d'eau s'accroît jusqu'à 5,55 mètres. Il semble donc à priori que le système racinaire subisse un développement préférentiel vers le lieu d'apport de l'eau, en proportion décroissante de la distance. Deux approches du comportement racinaires ont été tentées.

#### 3.2.1. - Estimation directe à l'aide d'une tranchée (Tomasi 1934)

Une tranchée continue de 6,30 mètres de longueur et 0,80 m de profondeur a permis d'observer dans chacune des situations a, b, b', et c le développement racinaire des plantes (nombre, direction, diamètre, longueur, position dans l'espace). Les faits principaux qui découlent des nombreux documents graphiques sont les suivants :

- Situation "a" (0,45 m): les plantes présentent sur toute la profondeur une très forte densité de racines de toutes dimensions, l'ensemble se situant dans un volume de sol limité verticalement à 1 mètre de part et d'autre de la source d'eau.
- Situation "b" (2,55 m): la masse racinaire présente une dissymétrie par rapport à l'axe de la souche, avec développement marqué vers la source et imbrication avec les racines des plantes en position "a" ce qui traduit l'absence de compétition. Un certain nombre viennent s'alimenter sous la source. Dans la direction opposée, vers les plantes en situation "c" les racines sont plus courtes (moins de 2 mètres), plus profondes et sont nettement séparées de celles des souches "c", manifestant une tendance répulsive liée à la concurrence pour l'eau.
- Situation "b'" : par rapport au cas précédent, les racines sont plus courtes et n'atteignent jamais visiblement la source.
- Situation "c" : les racines se dirigent vers la profondeur et leur développement latéral est limité.

~~La figure 1 donne une image schématique de ces phénomènes.~~

322 - Tranchée → bue vaine

## IV - Synthèse

La figure 2 rassemble les effets de la source d'eau en fonction de son éloignement sur les différents critères de vigueur et de production mesurés, l'unité de comparaison concernant toujours les plantes en situation "a". L'action la plus marquée (pente maximum) se fait sentir sur l'appareil végétatif soit directement (poids de sarments), soit indirectement sur les conséquences pathologiques du développement végétatif et de la transpiration (atteinte de pourriture grise). L'effet le plus atténué se produit sur l'initiation florale testée par le nombre de grappes.

Cette figure montre <sup>aussi</sup> que la position c n'est pas différente de la position d, c'est à dire qu'elle n'est pas influencée par l'apport d'eau.

Par ailleurs, l'observation directe des racines et l'absorption du traceur témoin de l'absorption de l'eau ont montré de façon convergente que la zone humide du sol contenait la quasi-totalité des racines des plantes en position a, une partie importante de celles en b, très peu en b' et aucune en c.

L'accroissement de récolte (1974) par rapport à c, soit pour a, b et b' respectivement 49 %, 30 % et 10 %, suit une variation semblable à celle du Rubidium absorbé, soit 62 %, 36 % et 2 % .

Bien que l'étude ne soit pas terminée, nous pouvons penser, d'après ces résultats que l'écartement maximal techniquement acceptable doit comporter les positions b et b' à l'exclusion de c et correspond donc à 1 rang sur 3 .

Reuven - nu reuven - Dorey -  
Dorey

Rep. 520.

Tableau 1

Effets de l'éloignement de la source d'eau sur la vigueur et la production

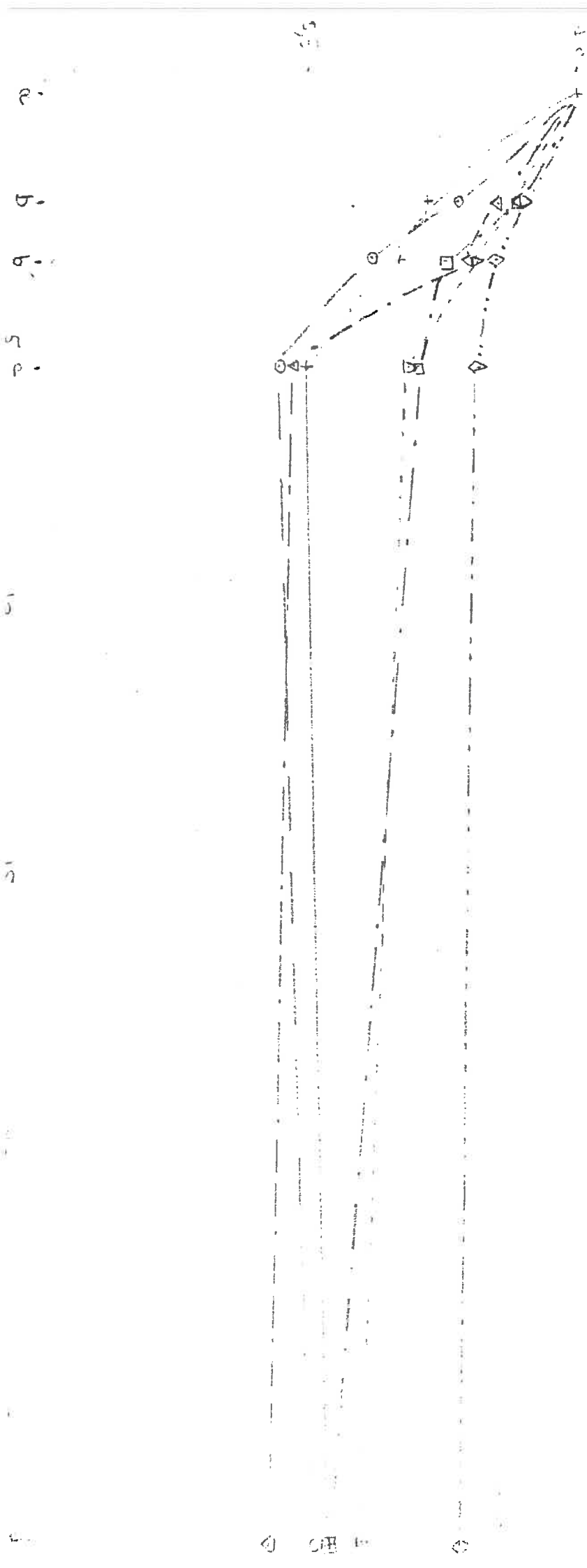
Position de la rangée de plantes	a	b	b'	c	d	Signification
Distance de la source (m)	0,45	2,55	3,45	5,55	27,45	
<u>Poids de sarments</u> (fin 1974) (kg par souche)	[ 1,20 100	0,87 72,5	0,81 67,5	0,60 50	0,67 56	*
<u>Poids de raisins</u> (kg par souche) 1974 Veraison	[ 4,40 100	3,43 78	2,73 62	2,00 45	2,32 53	*
Récolte	[ 5,56 100	4,95 89	4,21 76	3,97 71	3,14 56	*
1975 Veraison	[ 4,06 100	3,69 91	3,32 82	2,80 69	2,54 62	*
<u>Nombre moyen de grappes par souche</u> 1974	14,8	15,0	14,8	14,2	14,6	N S
1975	[ 23,3 100	21,0 90	19,8 85,5	19,2 82,4	18,7 80,2	(?)
<u>Qualité de la récolte</u> Degré 1974	9,7	9,9	9,8	9,3	9,1	N S
1975	11,0	11,3	11,6	11,3	11,3	N S
<u>Acidité</u> 1974	4,11	3,38	3,35	3,20	3,84	*
(SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> gr/l) 1975	4,60	4,00	3,50	3,20	3,32	*

\* Significatif à 5 %  
N S : Non significatif

Tableau II

Variation du déficit et de la contrainte hydrique

Date	6/5	16/5	29/5	13/6	26/6	10/7	26/7	8/8	22/8	8/9	$\bar{x}$
Déficit mm	0	27,7	75,5	113,5	117,8	159,9	176,1	196,4	206,9	154,0	
+ Intervalle de confiance		7,6	11,9	17,1	20,3	17,2	10,8	7,4	16,9	29,2	
ETR j <sup>-1</sup> mm	4,0	3,7	2,9	3,7	2,0	2,8	1,6	1,57	2,5		
ETR/ETP (PENNAV)	1,00	0,65	0,52	0,73	0,25	0,43	0,29	0,27	0,45		



+ Sales 1974  
 o Sales 1975  
 Δ " " 1975  
 ▽ " " recolta 1974  
 ▽ " " % birds attained

Fig 2

Fig. 10

Suites des rangs de lignes  
par rapport à la suite  $\{a_n\}$

