



n°33 - MAI 2001

# La grappe d'Autan

## SOMMAIRE

### EDITO

#### DOSSIER

ETUDE DE L'OPTIMISATION DU  
RAPPORT ENTRE LA SURFACE  
FOLIAIRE DE LA VIGNE ET  
LE POIDS DE RÉCOLTE EN  
MIDI-PYRÉNÉES :  
ÉTAT DES TRAVAUX  
AVANT LA CAMPAGNE 2001

page..... 2

#### VOS RENDEZ-VOUS

page..... 4

La qualité et la pertinence des résultats que fournit l'expérimentation passe par les compétences des ingénieurs qui la mette en oeuvre.

Cela suppose des hommes et des femmes formés aux dernières technologies, à la pointe du progrès.

Afin d'accroître cette technicité, Charlotte Mandroux, ingénieur agricole chargée de communication, va suivre la formation au Diplôme National d'Oenologue de Toulouse.

Sur ce même angle de compétences, David Regourd, ingénieur en charge de la thématique "Vie des sols", devrait suivre le Diplôme d'Etudes Approfondies National de "Science du sol". Cette formation, répartie entre les écoles d'Agronomie de Nancy, Rennes, Montpellier et Paris Grignon, réunie les meilleures compétences nationales sur un sujet spécifique et longtemps négligé.

Pour la restitution des résultats, la formation continue des vignerons et des oenologues est aussi une étape clé. De nombreux stages ont été dispensés sur la "Protection Raisonnée du Vignoble", et la "lutte intégrée".

En accord avec la Chambre Régionale d'Agriculture, et dans le cadre FAFEA, un programme spécifique va être mis en place pour décembre 2001.

Le savoir acquis en Recherche/Expérimentation est transmis aux vignerons.

**J.François Roussillon,**  
Président de la Station Régionale

*Brèves... Brèves...***BIODYNAMIE EN  
VITICULTURE...**

Le jeudi 26 avril dernier, les étudiants du DNOE de Toulouse avaient organisé une après-midi consacrée à la biodynamie en viticulture.

Animée par Mr Boucher, viticulteur dans le Saumurois, cette conférence avait pour objectif d'en présenter, dans ces grands traits, la philosophie et les techniques de base.

Mélange entre la science, l'alchimie, parfois le bon sens mais aussi le pittoresque, ces techniques viticoles, ne laissent pas indifférents...

Pour exemple, la fertilisation du sol s'effectue à des doses de 120 g/ha à base de bouse et corne de vache macérées 6 mois dans le sol et biodynamisées 1 heure dans un seau d'eau.... de quoi rester perplexe, dans une approche cartésienne telle que nous la pratiquons habituellement.

Contact : D. Regourd  
ITV M.Pyrénées  
05.63.41.01.54.

## *Etude de l'optimisation du rapport entre la surface foliaire de la vigne et le poids de récolte en Midi-Pyrénées : état des travaux avant la campagne 2001*

Par la conduite du végétal, le viticulteur exerce une influence capitale sur le potentiel qualitatif de la vigne, dans le but d'obtenir une récolte de qualité. L'ITV travaille, dans ce contexte, à l'obtention des références techniques nécessaires à la gestion du potentiel à la parcelle.

Une conduite optimisée consiste en la recherche de l'équilibre entre le développement fructifère et la croissance végétative, afin d'obtenir une qualité de vendange optimale au meilleur coût.

La densité de plantation, le mode de conduite, la taille, l'éclaircissage et la gestion du feuillage, sont les principaux leviers permettant de jouer sur cet équilibre. La recherche d'un rapport optimal entre le feuillage exposé et le poids de récolte porté par la plante, s'inscrit dans la démarche de recherche d'outil de diagnostic et de gestion du potentiel qualitatif de la production.

Cette expérimentation est en cours en Midi-Pyrénées depuis 1998. Les résultats présentés mettent en relation ce nouvel indicateur (des m<sup>2</sup> de feuillage par kg de raisin, noté SECV/PR (Surface Externe du Couvert Végétal/poids de récolte)) avec les critères habituels d'évaluation du potentiel oenologique d'une vendange, que sont le degré alcoolique potentiel, l'acidité totale ou le taux d'anthocyanes.

Les interprétations sont volontairement réduites. Il apparaît indispensable de confronter ces essais à l'épreuve de quelques millésimes supplémentaires.

### **RAPPEL DE PHYSIOLOGIE**

La quasi totalité des constituants de la baie de raisin provient de la photosynthèse. Elle a lieu dans les feuilles. Les sucres sont synthétisés, en présence d'eau (provenant du sol) et de CO<sub>2</sub>, (provenant de l'air), dans des organites spécialisés, les chloroplastes, situés dans les cellules du parenchyme palissadiques.

La réaction se fait sous l'influence du rayonnement lumineux, et en présence de chlorophylle. Les métabolites produits seront le "carburant" de la plante.

On considère ainsi la feuille comme un **organe-source**. Le devenir de ces sucres est alors de 3 ordres. Ils servent au développement végétatif de la plante, au développement du fruit, au stockage d'énergie sous forme de réserves amidonnées.

Les organes de réserves (vaisseaux conducteurs, système racinaire), les organes en croissance (apex, jeunes pousses) et les fruits sont considérés comme des **organes-puits** (figure n°1).

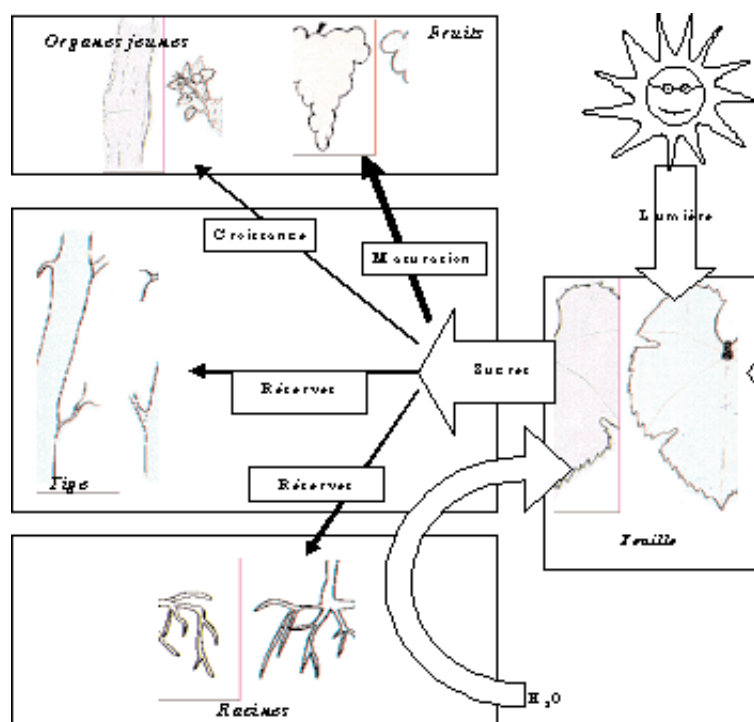


Figure n°1 : représentation schématique du devenir des produits de la photosynthèse

Au cours de la photosynthèse, les sucres produits sont stockés sous forme d'amidon dans les chloroplastes (de façon temporaire), puis acheminés via le phloème (sève élaborée) vers les organes-puits. Cette activité est soumise à une rétro-action positive ou négative, en fonction de la demande. Ainsi, une demande rapide de sucres stimule la photosynthèse, elle diminue en revanche si les migrations sont perturbées. On peut ainsi imaginer quelques facteurs intervenant dans ce mécanisme. L'état sanitaire du système vasculaire de la plante, les réserves en eau du milieu, la quantité d'organes-puits demandeurs, sont autant de facteurs qui peuvent modifier, favoriser ou réprimer cette fonction physiologique.

Le feuillage joue le rôle de centrale énergétique de la plante. Son efficacité est déterminée par sa capacité à capter le rayonnement et à distribuer sa production. Pour une même quantité d'énergie reçue, la puissance sera répartie entre les différents organes-puits.

Une production qualitative telle qu'elle est recherchée en viticulture, a deux objectifs : favoriser la puissance de production du feuillage et assurer une bonne répartition de cette production. La puissance de production du feuillage peut être mesurée par la surface foliaire. Il existe différentes manières de la calculer (voir page 4). Dans les vignes palissées, les 2 couches externes de feuilles pleinement éclairées qui sont en première ligne du front de pénétration ou sur le dessus de la végétation, reçoivent en moyenne 2/3 de l'éclairage maximum ; les couches externes de la face opposée (à l'ombre), qui seront pleinement éclairées à un autre moment de la journée, reçoivent 1/4 de l'éclairage maximum. Ces deux zones sont considérées comme physiologiquement actives. Les couches de feuilles internes ne reçoivent que 1/10ème de l'éclairage maximum, leur rendement physiologique peut être négligé. Il faut donc éviter un entassement trop important de la végétation pour gagner en efficacité. L'indicateur le plus précis pour apprécier la puissance du feuillage est représenté par la surface foliaire externe du couvert végétal, on l'appelle la SFE (surface foliaire exposée), elle a été définie par Alain Carbonneau (INRA). On considère généralement qu'un rapport entre la SFE et la surface foliaire totale inférieur à 0.75 est un signe d'entassement du feuillage.

## Brèves... Brèves...

Le Groupe du Columa vigne a réalisé en partenariat avec ITV France et l'AFPP, un CD-ROM sur la "*Flore des vignobles de France*".

Une enquête menée en 1999 dans 9 régions viticoles, dont le Sud-Ouest, a permis d'évaluer les principales espèces de mauvaises herbes par région (présence, évolution, maîtrise).

Ces 130 espèces sont présentées sur ce CD-ROM, disponible à ITV Montpellier pour le prix de 183.62 F TTC.

Contact : Claudine Fournaud  
Tél. 04.99.23.33.00.

## Protection Intégrée : Etat des lieux

Afin de préparer la mise en place de la production intégrée dans les vignobles de Fronton et Gaillac, une enquête va être menée au cours de la campagne, auprès d'une centaine d'exploitations. Elle a pour but de faire l'état des lieux, de définir les points forts et les points faibles des exploitations, en matière de production intégrée, et ainsi d'apporter des éléments précis de réflexion aux acteurs locaux pour la rédaction des cahiers des charges. Ce travail conduit par l'ITV se fait en collaboration avec les syndicats d'appellation des vignobles cités.

Contact : Eric Serrano

La répartition des sucres produits par la plante, est fonction de la période végétative. Dans la période printanière, ce sont les parties herbacées qui consomment l'essentiel de l'énergie. En période estivale, l'arrêt de croissance et les modifications de la plante (sous influence hormonale), conduisent les sucres formés vers la baie en favorisant sa maturation. Une bonne répartition des sucres passe par une optimisation entre la surface foliaire et le nombre de grappes présentes. Ce travail d'optimisation sera fonction du terrain, c'est-à-dire de la combinaison des conditions pédo-climatiques, des composantes de la vigne (cépage, porte-greffe), des techniques culturales.

### COMMENT MESURER LA SURFACE FOLIAIRE ?

On entend par SFT, la surface foliaire totale. Elle représente la surface foliaire de l'ensemble du feuillage. Elle peut se décomposer en surface foliaire primaire constituée des feuilles portées par les rameaux primaires ; et surface foliaire secondaire constituée des feuilles portées par les rameaux secondaires ou entrecoeurs.

On entend par SFE, la surface foliaire exposée. elle représente la surface foliaire qui reçoit directement la lumière.

Tandis que la SFT représente toutes les feuilles du pied, la SFE ne prend en compte que celles qui sont directement exposées à la lumière du soleil.

### Mesure de la SFT :

#### \* *Mesure au planimètre*

C'est la seule méthode qui puisse donner la valeur exacte de la SFT. Elle consiste en l'analyse d'une image de la feuille par un digitaliseur ou planimètre. Les inconvénients sont importants (méthode longue, coûteuse et destructive) pour que cette méthode puisse être utilisée couramment.

#### \* *Mesure du poids frais et du poids sec*

Cette méthode consiste en la mesure du poids de l'ensemble du feuillage. Certaines variations sont constatées suivant l'état d'humidité des feuilles. La méthode du poids frais est la plus précise, elle est fiable à 99 % par rapport à la mesure par planimétrie. Ces méthodes sont aussi destructives.

#### \* *Mesure des dimensions des feuilles (méthode CARBONNEAU)*

Le Pr Carbonneau a montré qu'il existe une relation entre la somme des longueurs des deux nervures latérales inférieures de la feuille et sa surface. La morphologie des feuilles variant d'un cépage à l'autre, il faut déterminer une équation de corrélation entre la surface foliaire réelle et la longueur des nervures.

#### \* *Mesure de la longueur des rameaux (méthode MABROUK)*

La relation entre la longueur d'un rameau et la surface des feuilles qu'il porte, est assez précise et a été montrée en 1996 par Mabrouk et Carbonneau. Elle dépend de la nature du rameau et de l'époque de sa mesure.

### Mesure de la SFE :

Les capacités photosynthétiques du feuillage peuvent être définies à l'aide de différentes formules. Carbonneau a proposé une notion globale d'évaluation, en prenant en considération le périmètre externe du feuillage, sa discontinuité entre les ceps, l'ombre portée, l'âge des feuilles et l'épaisseur du feuillage. Il définit ainsi la Surface Foliaire Exposée Potentielle (SFEp).

$$SFEp (m^2/m^2 \text{ sol}) = (1 - T/D) * S/E$$

S = périmètre exposable corrigé

T = longueur des trous importants dans la végétation

D = distance de plantation sur le rang

E = écartement entre les rangs

Sur le plan pratique, le calcul de la SFEp est long et difficilement transposable auprès du technicien et du viticulteur. Il est possible d'approcher, sur nos vignobles, cette notion de SFEp en estimant simplement la surface externe du couvert végétal (SECV). Elle est déterminée à l'aide de l'équation suivante :

.../...



### la grappe d'autan

Bulletin bimestriel  
de la Station régionale  
Midi-pyrénées du Centre  
Technique Interprofessionnel  
de la Vigne et du Vin  
(ITV France)

52, place Jean Moulin - BP73  
81603 GAILLAC Cedex  
Tél. 05 63 41 01 54  
Fax 05 63 41 01 88

Directeur de la publication  
Jean-François Roussillon

Rédacteur en chef  
Jean-Luc Favarel

Secrétaire de Rédaction  
Liliane Fonvieille

Comité de rédaction  
Brigitte Barthélémy  
Laure Cayla  
François Davaux  
Charlotte Mandroux  
Romain Renard  
Eric Serrano

### VOS RENDEZ-VOUS

## Entretiens Viti-Vinicoles Rhône-Méditerranée

**Judi 17 mai 2001  
9 H - 17 H**

Palais du Vin à Orange

Contact - ITV Nîmes-Rodilhan  
Tél. 04.66.20.67.00.

## Concours des Vins de Gaillac

**Lundi 21 mai 2001 à 9  
H**  
Salle des Spectacles

$$\text{SECV} = \frac{2H+L}{E} \times (1 - T/D) \times 10.000$$

(m<sup>2</sup>/ha)      E

Où

H = hauteur de végétation

T = longueur des trous importants dans la végétation

L = épaisseur de végétation

D = distance de plantation sur le rang

### OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Depuis 1998, en Midi-Pyrénées, des expérimentations sont menées afin de déterminer l'existence, et le cas échéant la valeur, d'un rapport feuille/fruit optimal, pour un cépage blanc (Colombard) et trois cépages noirs (Cot, Duras, Négrette, cultivés dans leur zone de production privilégiée - VDP Côtes de Gascogne, Cahors, Gaillac et Fronton). Les critères retenus sont sur moût, la richesse en sucre, en acide malique et tartrique et en composés phénoliques pour les variétés noires. Les essais sont vinifiés et dégustés.

Depuis l'année dernière, et à la vue des premiers résultats expérimentaux, le protocole mis en place a évolué. Si un rapport feuilles/fruits optimal existe, il s'agit de déterminer son degré de dépendance vis-à-vis de la disponibilité en eau des sols viticoles, étant entendu que ce paramètre influe considérablement sur la physiologie de la vigne au cours de sa croissance et de la maturation des fruits.

Egalement, il apparaît intéressant de caractériser les rôles respectifs de la surface foliaire et du poids de récolte sur la qualité d'un moût. Il existe toutefois deux manières distinctes d'obtenir un même rapport favorable à la qualité : l'augmentation de la surface foliaire ou la diminution du poids de récolte. Les études menées se proposent de déterminer les rôles respectifs de la surface foliaire et du rendement sur la qualité d'une vendange pour une valeur du rapport feuilles/fruits donnée.

### LES MODALITÉS D'ÉTUDES

De nombreux travaux donnent des valeurs optimales du rapport, variant de 0.4 m<sup>2</sup>/kg à 1.5 m<sup>2</sup>/kg en fonction de la zone climatique dans laquelle ils sont menés. A titre d'exemple, le tableau n°1 donne quelques valeurs du rapport SECV/PR dans différentes configurations de plantations rencontrées dans la région, pour une production de 8 tonnes/ha.

Densité (pieds/ha)	Rendements (T/ha)	Hauteur de feuillage (m)	SECV calculée (*) (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de sol)	SECV/PR (m <sup>2</sup> /kg raisin)
3300	8	1.30	0.98	1.2
4000	8	1.30	1.18	1.47
5000	8	1.30	1.47	1.84

(\*) pour une épaisseur de feuillage de 50 cm

Tableau n°1 : Rapport Surface Externe du Couvert Végétal (SECV) /poids de récolte (PR)

Pour chaque site expérimental, six variantes du rapport SECV/poids de récolte sont comparées. Elles sont obtenues en faisant varier la hauteur de la haie foliaire (3 hauteurs) et le rendement (2 niveaux).

Des parcelles présentant des conditions limitantes et non limitantes d'alimentation hydrique, pour chaque cépage sont comparées, depuis l'année 2000.

### OBSERVATIONS EN MIDI-PYRÉNÉES

Une hypothèse consiste à penser que le rapport feuille/fruit présente un optimum technologique au-delà duquel il n'est plus intéressant de conduire la vigne. Une surface foliaire exposée minimale pour un même poids de récolte amenant le taux de sucre au maximum, serait un indicateur intéressant du fonctionnement

du continuum sol-plante-climat. Ceci pourrait être envisageable à l'issue de quelques années d'expérimentation.

On observe, sur la figure n°2, les résultats dans les différentes appellations sur des sols à alimentation hydrique non limitante, pour le millésime 2000. Des conditions extrêmes de rapport SECV/PR ont été recherchées et ne configurent en rien une pratique de production viticole raisonnable, ne présentant d'intérêt que du point de vue expérimental, pour définir et comprendre les phénomènes.

Si on compare le taux de sucre mesuré dans le moût, représenté sur les figures 2 et 3 par le titre alcoométrique potentiel, une tendance semble se dessiner. Il y a apparition d'un plateau (le taux de sucre n'évolue plus) lorsqu'on atteint un certain niveau entre la surface foliaire et le rendement. Le début de ce plateau pourrait ainsi correspondre à un optimum à rechercher.

Dans le cas de sols présentant des déficits hydriques pendant la période de maturation des baies, on observe le même type de résultat (figure n°3). Le plateau se situe pour un rapport SECV/PR plus faible. Dans des conditions limitantes, un excès de végétation induit un déséquilibre dans la répartition des produits de la photosynthèse.

Nous disposons de résultats depuis 1998, mais il est important de poursuivre l'acquisition de données. L'alimentation hydrique de la vigne au cours de la maturation des baies semble être un facteur discriminant. L'effet millésime apparaît également prépondérant dans ce cas. On note sur la figure 4, que le millésime 1999 semble différent de 2000. Existe-t-il un rapport optimal en fonction du matériel végétal (clone/cépage/porte-greffe) utilisé ?

D'autres indicateurs sont également suivis. La figure n°5 montre l'évolution de l'acidité du moût observée en fonction des différents rapports SECV/PR obtenus pour le cépage Colombard en 2000. Cette corrélation se confirmera-t-elle pour les autres cépages, dans les prochains millésimes ?

La figure n°6 en fait de même pour les taux d'anthocyanes des cépages Cot, Négrette et Duras en 2000. Bien que la maturité polyphénolique ne soit pas directement dépendante du potentiel photosynthétique du végétal, il reste un indicateur majeur de la qualité de la vendange.

## PERSPECTIVES

Il semblait nécessaire de faire le point en cours d'études afin de faire partager la démarche expérimentale telle qu'elle se vit au quotidien. Il est à noter que des interprétations ne peuvent se faire qu'avec l'acquisition de données sur plusieurs années. Des pistes s'ouvrent cependant au vu de ces résultats. La définition d'un rapport optimal modulé selon les cépages et les zones pédo-climatiques pourrait s'envisager dans un futur prochain. Dans ce contexte, la campagne 2001 s'annonce riche d'enseignements, les expérimentations 2000 ayant été reconduites en totalité sur les mêmes parcelles.

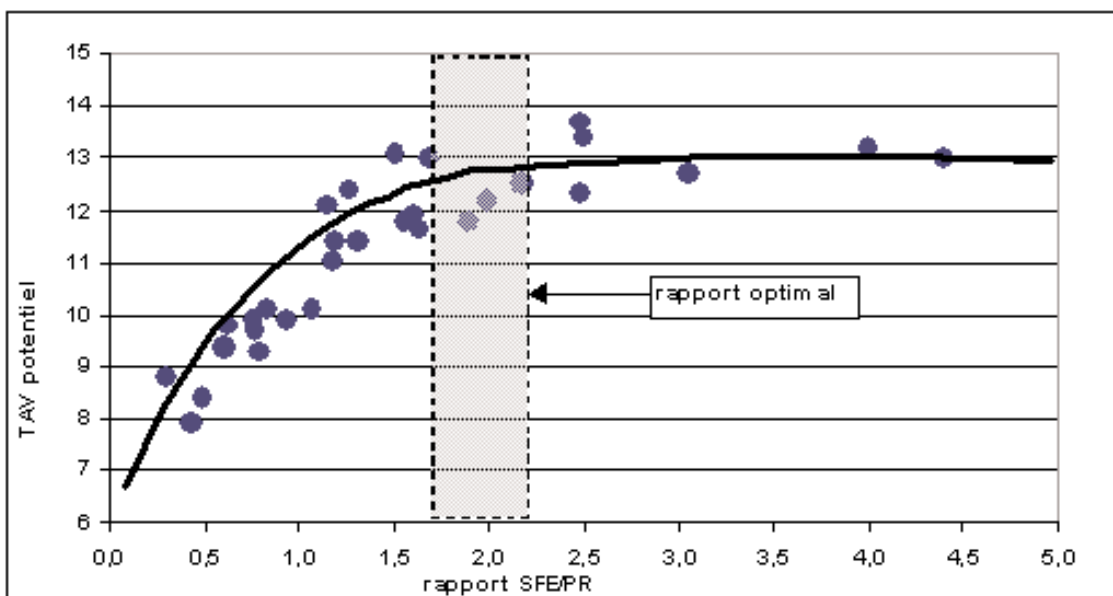


Figure n°2 : Evolution du degré potentiel du moût en fonction du rapport SECV/PR sur des parcelles sans stress hydriques de Gaillac, Fronton, Cahors et du Gers, millésime 2000

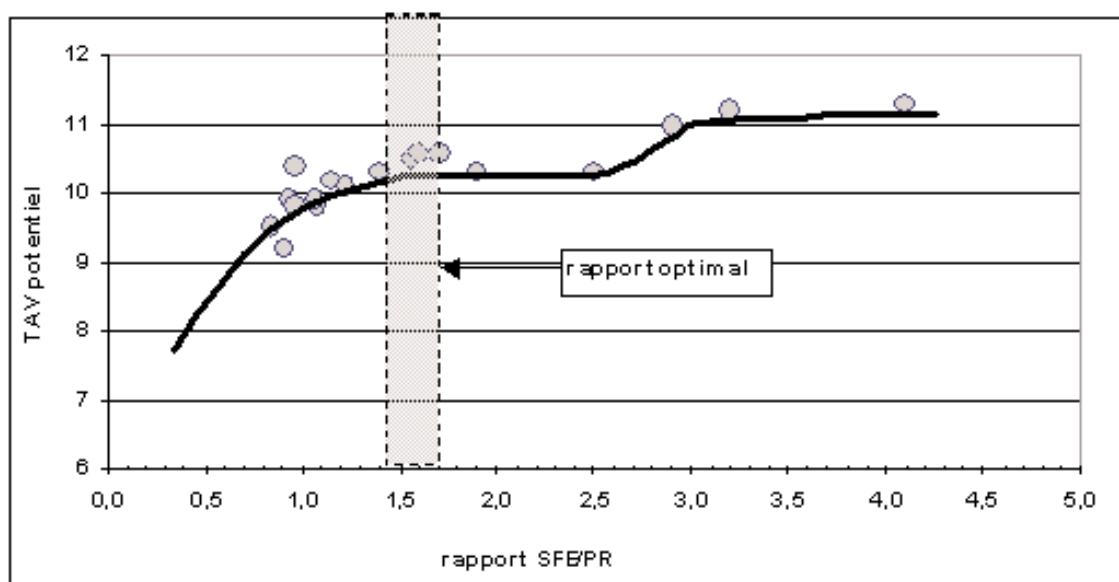


Figure n°3 : Evolution du degré potentiel du moût en fonction du rapport SECV/PR sur des parcelles avec stress hydriques de Gaillac, Cahors et du Gers, millésime 2000

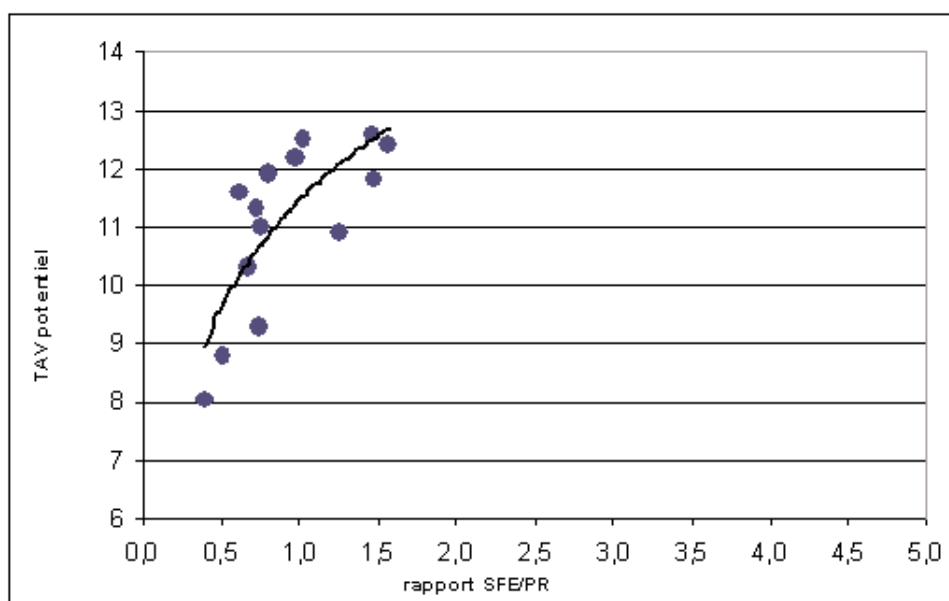


Figure n°4 : Evolution du degré potentiel du moût en fonction du rapport SEVC/PR sur des parcelles de Fronton, Cahors et du Gers, millésime 1999

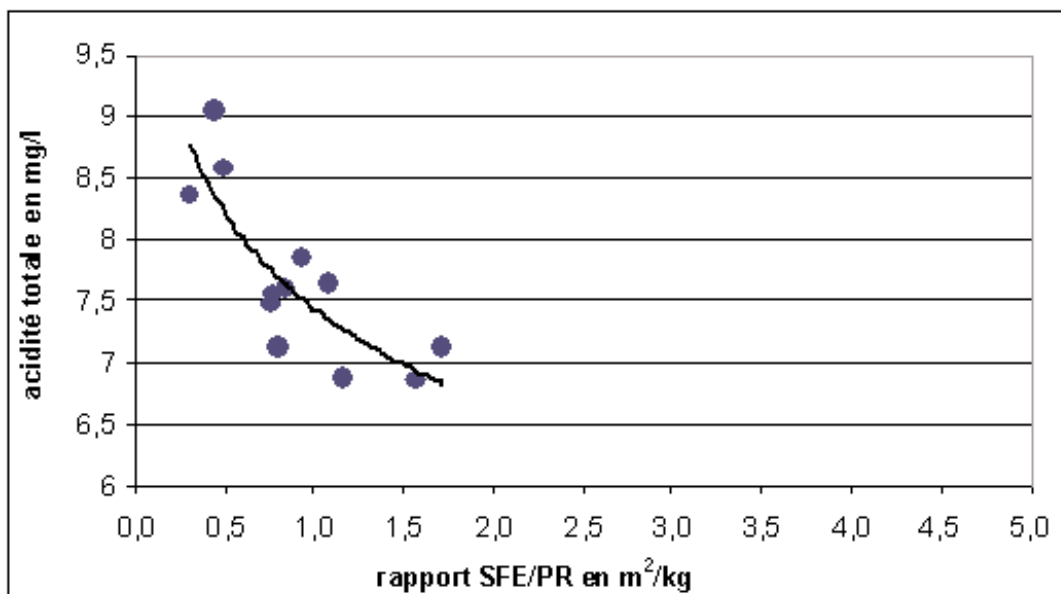


Figure n°5 : Evolution de l'acidité totale du moût en fonction du rapport SFEV/PR sur des parcelles de Colombar, millésime 2000

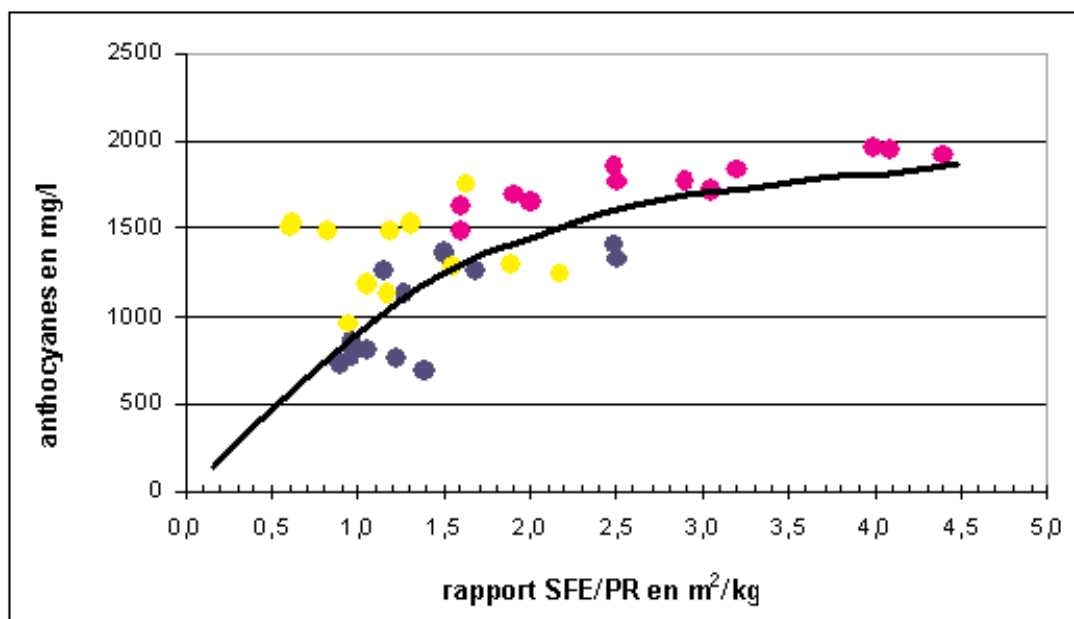


Figure n°6 : Evolution du taux d'anthocyanes en fonction du rapport SFEV/PR sur des parcelles de Gaillac, Fronton et Cahors, millésime 2000

Nous tenons à remercier les viticulteurs des différentes appellations qui nous accueillent sur leur exploitation pour conduire ces essais, et sans qui il serait difficile d'avancer.

Merci à l'équipe du Gers, Claudia, Pierre et Charles, pour leur participation à cet article.

**Contact : Thierry Dufourcq - ITV Midi-Pyrénées  
Domaine de Mons (Gers)  
Tél. 05.62.68.30.39.**