

# **LA METHODE CLIMAGRO : LA MAITRISE DE LA QUALITE DE LA VENDANGE PAR LE CEDAT**

**U**n raisin sec de petit diamètre, riche en sucres, en tanins et arômes primaires est le résultat complexe de deux cycles physiologiques annuels de la vigne, sous l'influence de deux années climatiques dans le cadre d'une relation sol/plante spécifique.

Dans ce contexte l'action de l'homme s'est d'abord orientée vers l'obtention de raisins sains.

C'est surtout durant ces vingt dernières années que la connaissance du fonctionnement du complexe sol/plante/climat a permis de mettre en œuvre des méthodes de diagnostic et d'intervention, afin d'améliorer la qualité de vendanges saines.

La méthode Climagro mise au point et appliquée par le CEDAT prend en compte les paramètres déterminants de la qualité, dans un vignoble défini, et met en œuvre les méthodes culturales adaptées à son amélioration. Dans le cas où la qualité est maîtrisée, cette méthode permet d'identifier précocement les caractéristiques du millésime, et de pouvoir dans une certaine mesure en atténuer les effets néfastes éventuels.

## I – EXERCICES D'AMELIORATION DE LA QUALITE

La première action efficace qui a permis une amélioration de la qualité, a été la réduction des rendements grâce à l'utilisation concertée de tous les moyens. Il est donc normal aujourd'hui d'avoir à étudier des situations non anecdotiques de vignes dont il est indispensable de faire remonter le rendement et la qualité, tout en restant dans le cadre légal.

### 1.1 – Exemple n°1 : AMELIORATION DU RENDEMENT

- **Grenache : Côte du Rhône Village** sur paléosol érodé du miocène détritique alpin peu calcaire. Vigne en gobelet, désherbée sur le cavaillon, greffée sur Rupestris du Lot. Bon état sanitaire

#### **Historique**

- Production forte de 1965 à 1985
- Réduction de la production à partir de 1990 qui se stabilise à 20 – 30 hl en 1995
- L'expression végétative est faible, les entre-nœuds sont courts, les feuilles et les grappes de petite taille
- L'analyse foliaire est normale, l'analyse du sol également
- Une recherche nématologique indique une pullulation de nématodes phytophages, mais l'absence de xiphinéma index

#### **Diagnostic Climagro**

- Teneur en fer anormalement basse en 95 et 96 dans les limbes, pour ce type de sol (80 à 90 ppm)
- Teneur anormalement élevée en Phosphore aux même époques (0.40 % MS)
- L'analyse des racines de faibles diamètres indique une rétention du fer (793 ppm pour un intervalle normal de 100 à 200 ppm), et une très faible teneur en azote (0.77 % MS pour un intervalle normal de 1.5 à 2)
- Le dosage des nitrates dans le sol au moment du maximum de nitrification est très faible (1.1 à 1.3 ppm de N pour un intervalle normal de 16 à 30 dans ce type de situation pedo-climatique)
- La biomasse microbienne est faible (65 µg de C microbien/g de terre sèche) et son activité enzymatique insuffisante (0.10 unité de ref)

## Conclusion

L'alimentation minérale de la vigne n'est plus assurée, l'activité biologique du sol est en forte régression par manque d'azote, les racines stressées stockent le fer et l'expression végétative de la vigne diminue.

La remise en fonctionnement du complexe sol/plante est passée par une fertilisation de fin d'hiver avec du phosphate d'ammoniaque pendant deux ans, et après vérification du fonctionnement normal du sol, ajustement de la fertilisation aux besoins spécifiques exprimés par la plante, en particulier difficulté de l'assimilation potassique et déficience en zinc.

### 1.2 – Exemple n°2 : BLOCAGE DE MATURATION

- **Grenache : Côte de Provence** sur colluvion graveleux profond reposant sur une dalle calcaire disloquée à 70 cm de profondeur. Vigne sur Richter 110, palissée, travaillée profondément, bon état sanitaire

### Historique

- Production satisfaisante en quantité, mais maturation insuffisante pour du Grenache, aussi bien en sucre qu'en couleur
- Les analyses de sol et foliaires indiquent des niveaux faibles en K et Mg, mais la vigne ne réagit pas aux fumures potassiques
- L'expression végétative est très satisfaisante jusqu'à la nouaison, puis le feuillage se dessèche partiellement, et extériorise la carence magnésienne. La présence de précipitations et des essais d'irrigation n'améliorent pas la situation

### Diagnostic Climagro

- Les racines se développent en totalité dans la couche 25-50 cm, mais ne prospectent pas le sous-sol constitué d'éclats calcaires disloqués. Les réserves en eau sont très faibles : la capacité de rétention est inférieure à 10 % et la RFU (réserve facilement utilisable) sur 60 cm est de 12 mm de hauteur d'eau

En raison de l'absence de racines dans le sous-sol, l'alimentation hydrique n'est pas assurée. Il convient donc d'augmenter le volume de terre prospectable vers la surface, en réduisant la profondeur travaillée au strict minimum pour l'entretien de la surface, et en favorisant le développement racinaire par des apports d'amendements organiques à lente minéralisation.

Un programme de fertilisation foliaire avec K et Mg doit aider la vigne à améliorer sa gestion de l'eau. L'introduction du phosphore en fin d'hiver dans le programme de fumure a pour but d'améliorer, d'une part l'interface sol/racine et d'autre part, l'expression végétative de la vigne tout au long du cycle. La situation nutritionnelle à la floraison 99 illustre bien le déséquilibre minéral au niveau des bivalents en relation avec le stress hydrique (voir figure n°1 en annexe).

## II – GESTION DU MILLESIME

Une des composantes du millésime est représentée par les conditions de l'approvisionnement minéral des organes aériens, à partir, d'une part, de la mobilisation des réserves constituées l'année précédente et d'autre part de l'absorption racinaire durant l'année en cours. Les conditions pédoclimatiques durant la période allant du mois d'août précédent au mois de juin en cours sont déterminantes.

## 2.1 – METHODE

Des enquêtes portant sur plus de 10.000 parcelles durant plus de vingt ans dans le secteur des Côtes du Rhône jusqu'à la Méditerranée, ont permis d'isoler des indicateurs facilement identifiables en relation avec la qualité du raisin.

Les indicateurs actuellement retenus sont tous issus de l'analyse foliaire au début de la floraison. Ils sont au nombre de cinq :

- **Le phosphore** : il varie dans le même sens que l'activité biologique du sol au printemps. Il renseigne d'une part, sur le potentiel de l'activité du système racinaire, et d'autre part, sur celui de l'expression végétative de la vigne
- **Les cations bivalents calcium et magnésium** : ils sont en relation avec l'influence de l'état hydrique du sol sur l'activité physiologique de la plante
- **Le potassium** : c'est le rapport K/Mg qui constitue le facteur permettant d'appréhender les conditions de maturation suivant les contraintes climatiques de l'été
- **Le zinc** : ses variations annuelles sont corrélées avec l'aptitude à fournir des vins charpentés

La connaissance précoce de ces indicateurs permet d'agir à deux niveaux :

- niveau d'intervention agronomique par des traitements foliaires appropriés, il est possible d'atténuer des effets nocifs du millésime
- niveau œnologique : la connaissance de certaines caractéristiques de la vendange permet d'adapter les procédés œnologiques de façon à améliorer la typicité du vin produit

L'analyse d'une vigne menée en culture biologique permet d'identifier le millésime avec une bonne image par rapport aux critères choisis (voir figure n°2 en annexe).

Le millésime 99, en Vallée du Rhône et zone méridionale se caractérise par un faible niveau de zinc, et un fort niveau de phosphore liés à la forte activité biologique du sol au printemps. Les autres indicateurs sont moyens cette année.

## 2.2 – Exemples 1 : NUTRITION MAITRISEE

Les deux exemples proposés illustrent l'un une simulation parfaitement maîtrisée, l'autre l'intérêt d'un diagnostic précoce permettant l'année même, une amélioration par voie foliaire.

- **Grenache : Châteauneuf du Pape** sur sol lessivé, fersialitique, d'alluvions anciennes du quaternaire, peu calcaire. Vigne en gobelet en non culture chimique, bon état sanitaire

### Historique

- En raison de la permanence du désherbage chimique total, un suivi particulier de la biomasse microbienne, de son activité, et du rapport entre le carbone total et le carbone microbien est effectué tous les cinq ans, afin de maintenir le niveau biologique à un seuil minimum, mais sans risque pour l'évolution du sol, soit :

- activité spécifique :	0.15 à 0.20 unités de réf
- biomasse microbienne :	150 µg de C microbien/g de terre
- rapport C microbien/C Total :	2

Les corrections se font à l'aide d'amendement organique, de phosphore, etc... L'analyse foliaire et le programme Climagro permettent de coordonner les apports de K et Mg au sol et en foliaire, et les apports en foliaire seulement de N, K, Mg et Zinc. La figure n°3 (en annexe) illustre en comparaison avec le standard du millésime de la figure n°2, la parfaite maîtrise de la nutrition de la vigne.

## 2.3 – Exemple 2 : NECESSITE D'INTERVENTION FOLIAIRE

- **Muscat – Beaume de Venise** : Muscat AOC sur grès calcaire, palissé, sensible à la chlorose, bon état sanitaire

### **Historique**

L'obtention de la limite légale du rendement du Muscat pour l'AOC Beaume de Venise ne présente aucune difficulté agronomique. Cependant, ce cépage a des besoins alimentaires élevés, et l'obtention d'un fort taux de sucres nécessite une expression végétative importante. La fertilisation de ce cépage exige une fumure adaptée et copieuse en général. La nécessité d'assurer une nutrition équilibrée à la vigne valorise la recherche d'information analytique.

L'analyse foliaire, dans le cadre de l'interprétation Climagro à la floraison, permet d'intervenir judicieusement l'année même pour corriger des imperfections liées au millésime. La figure n° 4 (en annexe) montre qu'en 99, début mai, dans une situation bien maîtrisée, le Zinc joue le rôle de facteur limitant de la qualité. Un programme de fertilisation foliaire adapté permet de lisser cet inconvénient lié à l'année et non porteur de typicité qualitative.

## III – SUPPORT ANALYTIQUE DE LA METHODE CLIMAGRO

En plus des analyses physico-chimiques des sols et des analyses de limbes qui permettent le suivi de la nutrition de la vigne, l'activité biologique du sol et des racines est appréhendée selon les directions suivantes :

- **Bilan biologique des substrats et des sols** :
  - caractérisation de la matière organique à partir du dosage du carbone et de l'azote dans les trois compartiments granulométriques :
    - 0 à 50 microns
    - 50 à 200 microns
    - 200 à 2000 microns

selon la méthode GAVANELLI – 1995.

- caractérisation des amendements organiques par le fractionnement des trois formes de la matière organique du produit selon la méthode ROBIN – 1987
- **Activité biologique des sols** :
  - mesure de la biomasse microbienne par la méthode d'incubation de VANCE-JENKINSON – 1987
  - mesure de l'indice d'activité biologique par le dosage de FDA hydrolase selon la méthode SCHURER-ROSWALL – 1982
  - suivi de la nitrification dans le sol par le dosage périodique des nitrates par extraction saline et colorimétrie de GRIESS
- **Activité biologique racinaire** :
  - le dosage des sucres solubles et de l'amidon dans les racines de plantes pérennes, selon la méthode INRA-CRF de CILAMPENOUX renseigne sur l'aptitude racinaire à la reprise et sur la présence de stress ralentissant l'activité racinaire

**LA METHODE CLIMAGRO :  
LA MAITRISE DE LA QUALITE DE LA VENDANGE PAR LE CEDAT**

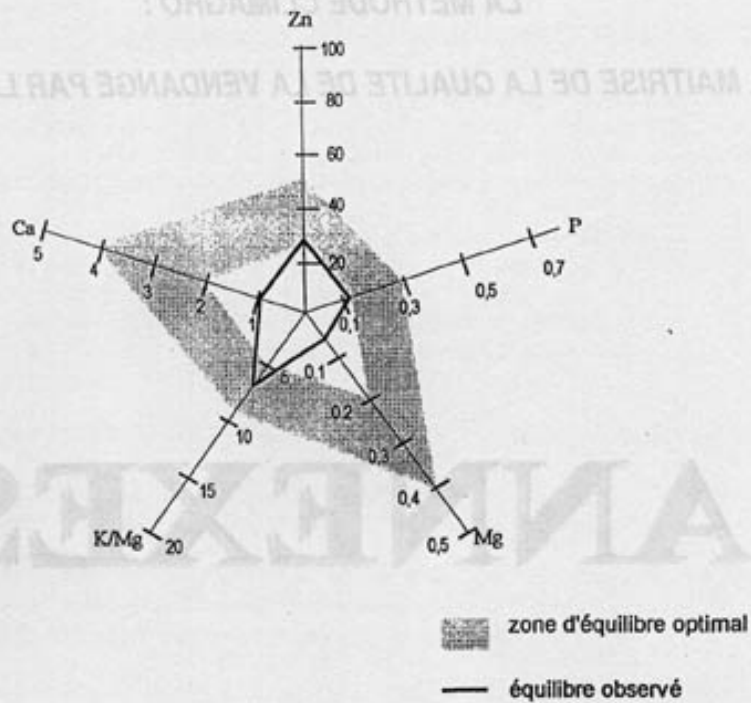
# ANNEXES

**MAITRISE DE LA QUALITE  
EQUILIBRE NUTRITIONNEL**

**FIG. 1 BLOCAGE DE MATURATION**

**SITUATION NUTRITIONNELLE**

d'après les résultats de l'analyse foliaire de la floraison



**INTERVENTION A PREVOIR**

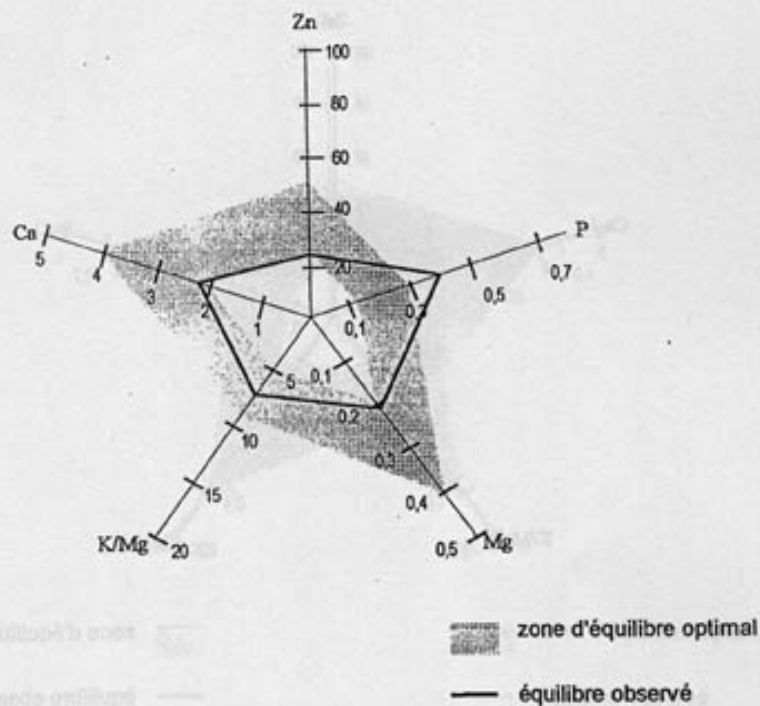
Les faibles niveaux foliaires en cations bivalents calcium et magnésium illustrent la permanence du déficit hydrique induisant un stress racinaire au niveau de l'absorption.

**MAITRISE DE LA QUALITE  
EQUILIBRE NUTRITIONNEL**

**FIG. 2 CARACTERISATION  
DU MILLESIME 1999**

**SITUATION NUTRITIONNELLE**

d'après les résultats de l'analyse foliaire de la floraison



**INTERVENTION A PREVOIR**

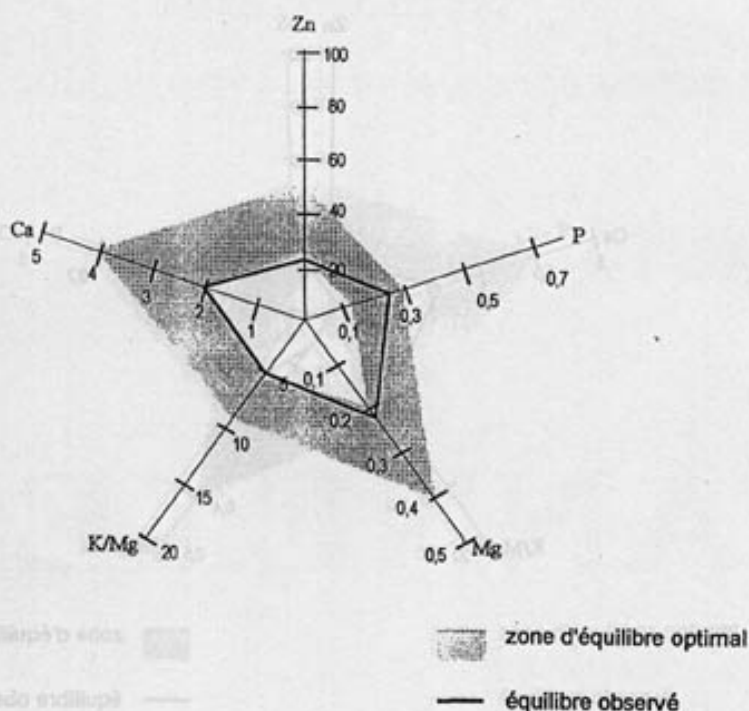
La situation nutritionnelle de la vigne cultivée selon le cahier des charges de l'agriculture biologique reflète parfaitement les tendances du millésime en cours.

**MAITRISE DE LA QUALITE**  
**EQUILIBRE NUTRITIONNEL**

**FIG. 3 EXEMPLE N° 1**  
**NUTRITION MAITRISEE**

**SITUATION NUTRITIONNELLE**

d'après les résultats de l'analyse foliaire de la floraison



**INTERVENTION A PREVOIR**

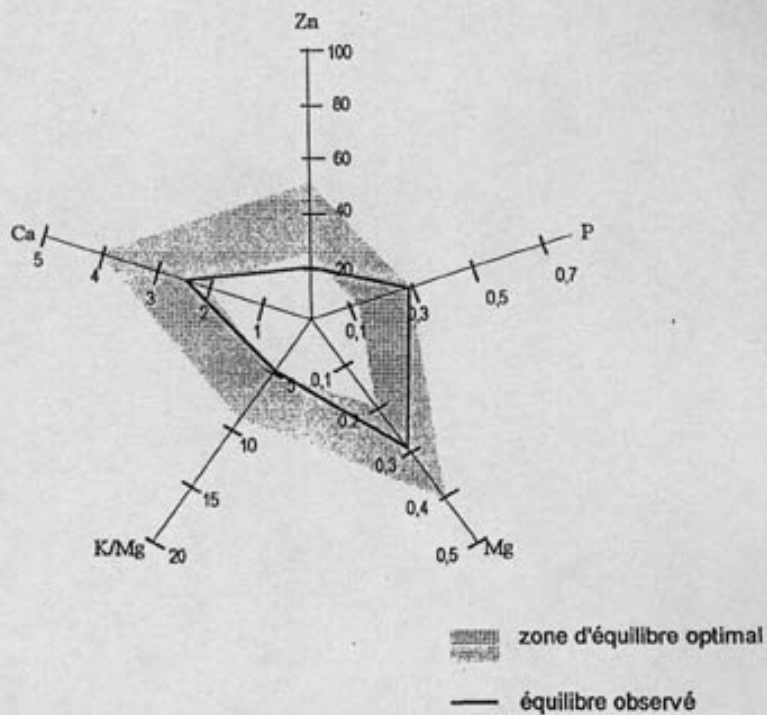
Malgré un effet du millésime très favorable au phosphore  
l'équilibre obtenu à la floraison est satisfaisant.

**MAITRISE DE LA QUALITE  
EQUILIBRE NUTRITIONNEL**

**FIG. 4                    EXEMPLE    N° 2  
NECESSITE D'INTERVENTION FOLIAIRE**

**SITUATION NUTRITIONNELLE**

d'après les résultats de l'analyse foliaire de la floraison



**INTERVENTION A PREVOIR**

La déficience en zinc d'origine conjoncturelle peut être atténuée par une fertilisation foliaire en association avec l'azote et le magnésium pour utiliser les mécanismes synergiques.