

# ATELIER DEPHY, SITEVI 2013

---

Construction d'une démarche innovante :  
un exemple avec la recherche d'une alternative au cuivre

Georges SIEGENTHALER

Domaine de Vens-le-Haut, DVH, Seyssel (74)

Sébastien CORTEL

Ingénieur Réseau Viti 73-74, Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc

# Domaine de Vens - le - Haut, DVH

- domaine créé *de novo* en 2003 par Georges Siegenthaler
- concept de garage wine
- approche analytique de la culture de la vigne pourquoi ? comment ?
- rôle biologique du sol sur la santé du végétal ≠ géologie
- orientation vers une culture biologique scientifique, douce
- collaborations scientifiques
- 2010, Jean-Marie Loriaud intègre le DVH
- appartenance Réseau DEPHY 2010 expertise extérieure neutre
- 2013, 3 ha en culture bio certifiée, reprise de 4 ha de vigne en conversion

# INTRODUCTION

---

## Un végétal cultivé dans des conditions «naturelles»

- est plus résistant aux agresseurs (diminution des pesticides)
- ses fruits sont plus goûteux (plus-value commerciale)
- la qualité des fruits pourrait être liée à la qualité biologique du sol (biodiversité, faune et flore, ≠géologie).
- l'impact environnemental est moindre

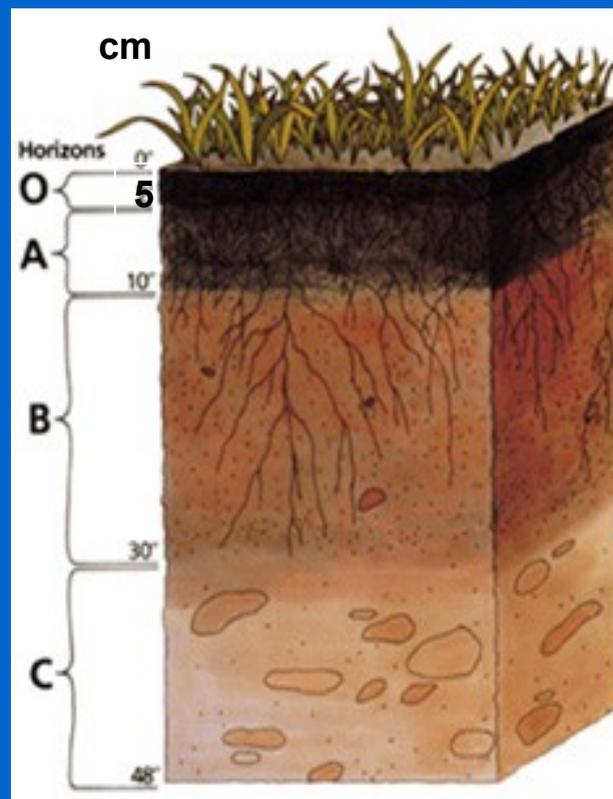
## Notion de terroir étendue à la biosphère du sol

# LES HORIZONS DU SOL

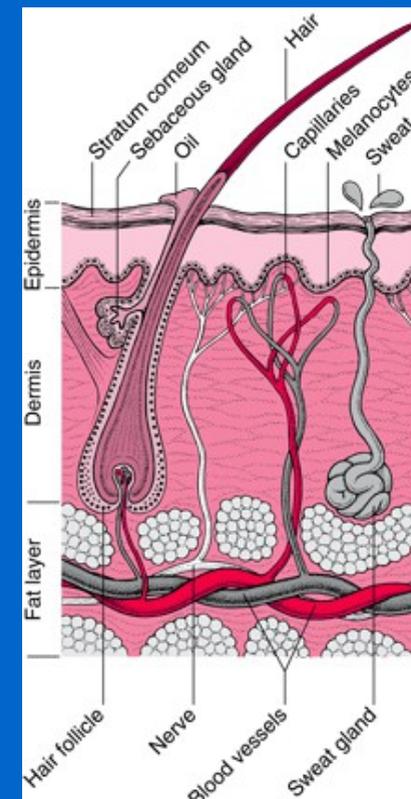
- O** : litière, MO, faune, flore
- A** : gradients décroissants de MO, terre végétale, micro-faune
- B** : zone d'accumulation. Les éléments lessivés de A (MO, Fe, Ca) se concentrent en B.
- C** : zone de transition vers la roche-mère. Pas de MO.

Attention au travail du sol !

sol



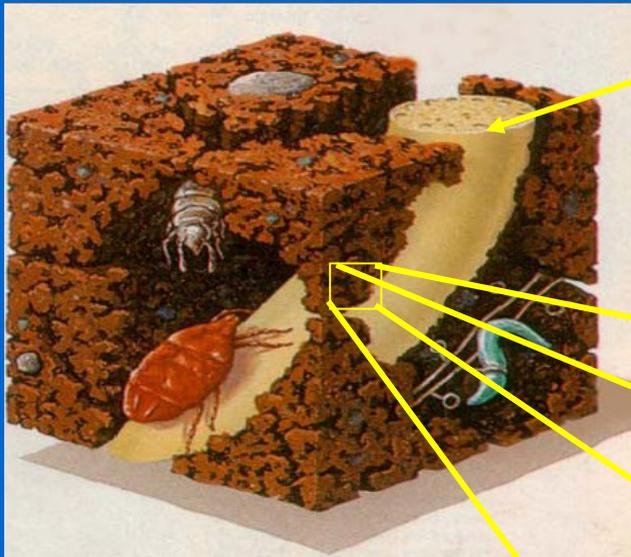
peau



# LE SOL EST UN TISSU VIVANT

1 cm<sup>3</sup> de terre

contient



racine

1 - 5 km d'hyphe fongiques

10<sup>6</sup> - 10<sup>9</sup> bactéries

10 - 60'000 protozoaires

50 - 100 nématodes

< 1 collembole

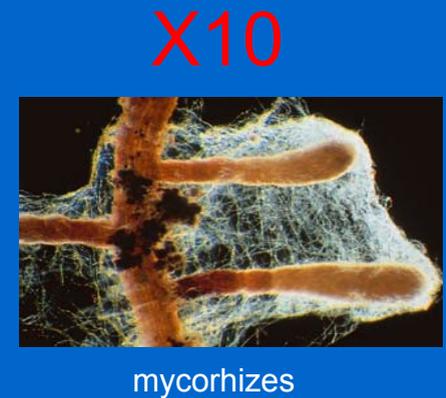
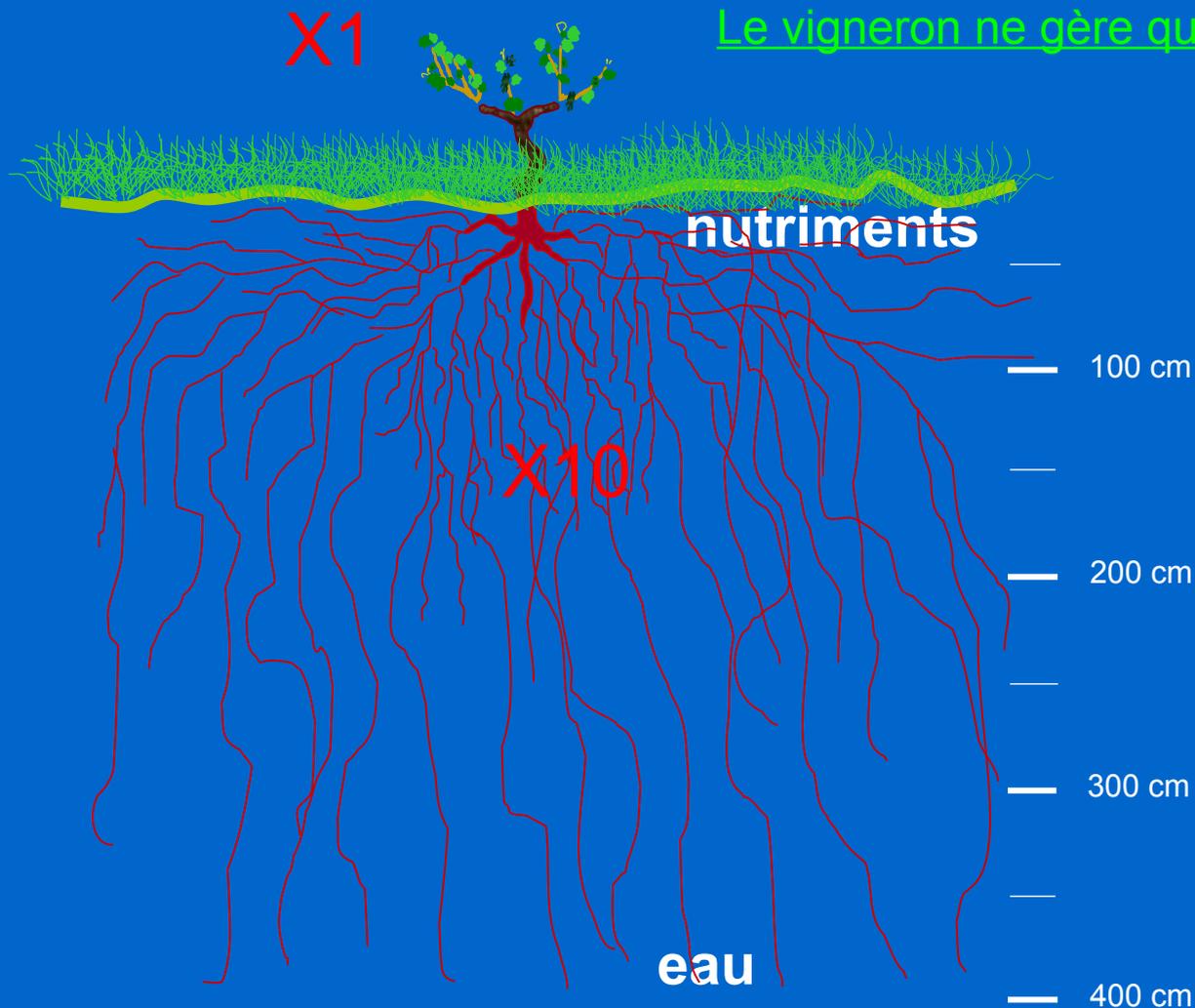
< 1 insecte

protozoaires

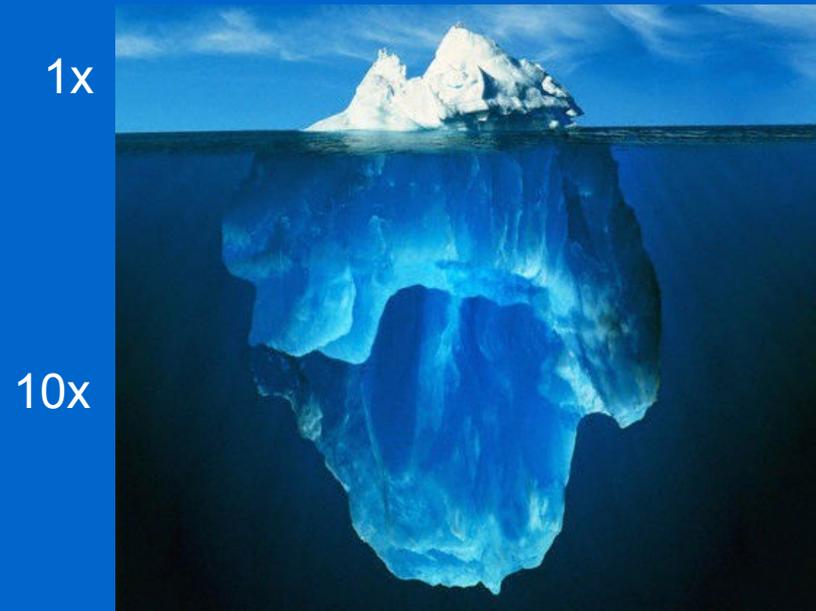


**MICROBIOTE**

# SURFACE RACINAIRE >>> SURFACE FOLIAIRE



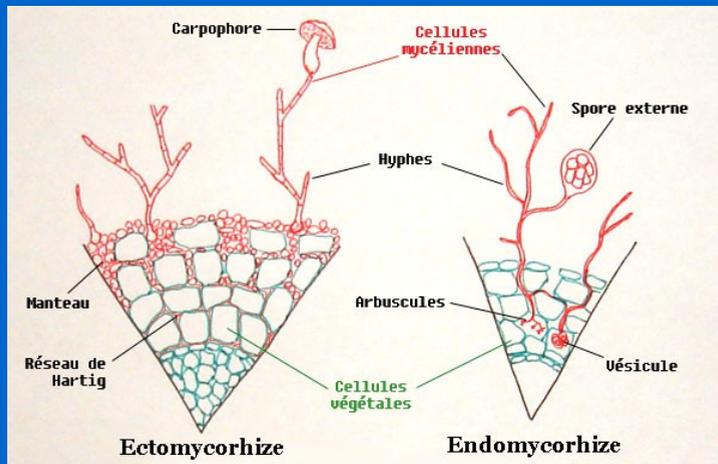
# ICEBERG



Le système caulinaire n'est que la simple manifestation d'un problème plus vaste.

# LES MYCORHIZES

Symbiose mutualiste entre un poil absorbant et le mycélium d'un champignon



L'interaction est intime. Le mycélium s'étend dans le sol à plusieurs centaines de mètres.

La vigne fournit au champignon des sucres (énergie), et ce dernier offre en échange de l'eau, des sels minéraux, des fongicides et des hormones de croissance.



Plantes plus saines, résistantes,  
moins de pesticides

Quid des fongicides systémiques ?

# RÔLE DU MICROBIOTE

- minéralisation de la matière organique (N, P, S )
- dissolution des roches/argiles (Ca, K, Mg, P, S, Fe, oligoéléments : Co, Ni, Se, Cr, V)
- génère des nitrates à partir de l'azote de l'air
- échange de molécules (antifongiques, hormones) entre racines et microbiote (roots talking)
- réservoir d'eau et de MO, en cas de stress hydrique

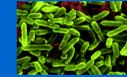


santé du végétal, "minéralité" du vin, terroir

Analogie avec microbiote intestinal

# LA BIOMASSE D'UN SOL SAIN

Sous 1 ha de terre vivent en moyenne :



~ 4 t d'organismes vivants (à nourrir avec des glucides)

**Il faut ajouter pour un sol enherbé :**

12 t d'herbe (mulch, fauchage, plantes annuelles)

15 t de racines fraîches (renouvellement annuel)

Production photosynthétique : (apport de NPK, eau et énergie solaire)



~ 30 t de matière vivante à entretenir !

Eviter la concurrence avec la croissance de la vigne

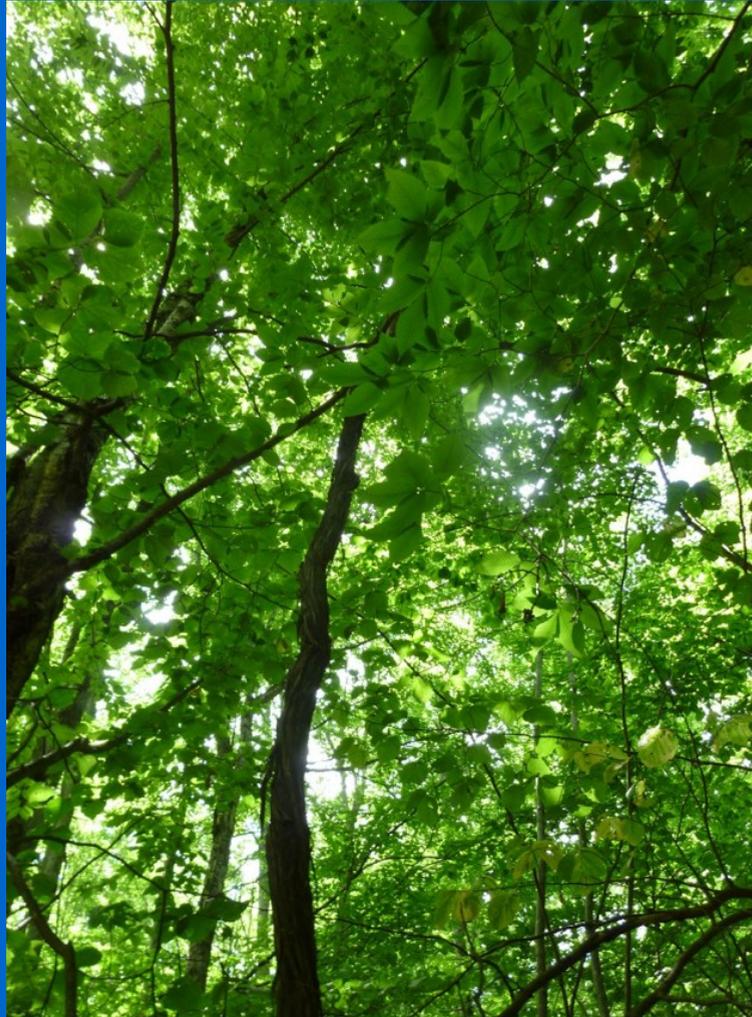
# IMPORTANCE DE L'ENHERBEMENT

---

- Formation *in situ* de MO gratuite indispensable au nourrissage (énergie) de la faune et du microbiote (rien à voir avec NPK)
- Décompactage et aération du sol (racines mortes des annuelles)
- Grande inertie du système envers les fluctuations de (i) température, (ii) humidité et (iii) carences nutritionnelles (importante biomasse diversifiée)
- Apport naturel d'azote (légumineuses)
- Protection contre l'érosion, le lessivage

Equilibre racinaire : vigne (pérenne) versus enherbement (annuel),  
il n'y a plus de concurrence !

# VITIS RIPARIA sauvage



Y a-t-il une concurrence entre ces 2 espèces végétales ?

Au niveau du sol, l'encombrement racinaire est tout à fait acceptable.

New England, USA

# DEVELOPPEMENT HARMONIEUX DU CEP

---

- **Microbiote fonctionnel** (minéralisation de la MO et des roches)
- **Matière organique (MO) en suffisance et de bonne qualité** (nourrissage du microbiote)
- **Vigueur normale** (tissus de soutien denses, résistance aux agressions, minéraux de structure Ca, Mg, K, ....)
- **Eviter les excès des éléments limitants : N**

# DEVELOPPEMENT HARMONIEUX DU CEP

---

- **Microbiote fonctionnel** (minéralisation de la MO et des roches)
- **Matière organique (MO) en suffisance et de bonne qualité** (nourrissage du microbiote)
- **Vigueur normale** (tissus de soutien denses, résistance aux agressions, minéraux de structure Ca, Mg, K, ....)
- **Eviter les excès des éléments limitants : N**

# VIGNES ENHERBÉES DU DVH



gamay



aligoté



jacquère

2013.10.03

Enherbement depuis 5 ans sans travail du sol . Il n'y pas d'adventices;  
les fauchages créent une prairie.

# CULTURE BIOLOGIQUE

Seuls 2 actifs sont reconnus comme étant efficaces :

- le cuivre : accumulation dans le sol, toxicité pour le microbiote,  
pas biodégradable
- le soufre : ?

mais en plus :

→ Développer les défenses naturelles de la plante :  
qualité du microbiote

# STRATEGIE CULTURALE DU DVH

- traitements phytosanitaires doux
- recherches d'alternatives au Cu
- fertilisation de l'enherbement

plumes (N,P) Paten Kali (K,Mg)

tx en vert, effeuillage, tri



raisin mûr, sain,  
pépins foncés

- structure du sol, microbiote
- enherbement naturel total de haute qualité (fauchage régulier pour nourrissage du microbiote)

reconception  
surgreffage, sélection

# TRAITEMENTS STANDARDS DVH, 2010-2013

---

## Deux nouvelles substances

MILDIOU : Fer (II) 100 g/ha (lactate)

Cu (II) 300-600g utilisation si forte pression

OÏDIUM : Talc 4-5 kg/ha + soufre mouillable 2-3 kg/ha

En moyenne 10 passages/an

# Fer (II)

**Utilisation** : protection du bois, mordants en teinturerie, encres, (forme des complexes stables avec la cellulose).

Les parois cellulaires des zoospores du mildiou sont constituées de cellulose !



**Fer(II) anti-mildiou ?**

**Elément important de la croûte terrestre** : Si > Al > Fe > Ca > Mg

Produit naturel peu préoccupant, pas d'accumulation dans le sol.

**Extrêmement phytotoxique si > 150 g Fe(II)/ha !**

# LE TALC

- argile aux propriétés hydrophobiques (silicate de magnésium)
- utilisation en dermatologie (adsorbant, asséchant, diminue les irritations)
- utilisation en viticulture ? (cf. publication du DVH) Effets stériques, dénaturants et inertants (tube de germination des spores), enzymes perforants sécrétés par les pathogènes
- grande rémanence sur les feuilles et adsorption du S élémentaire (à démontrer)

# ETAT PHYTOSANITAIRE ET OBJECTIF

Ressenti moyen sur 4 ans, 2010-2013 :

	DVH	Ferme 73-74	Rhône-Alpes
feuillage/grappes	++*	++	++

\*très bien : +++

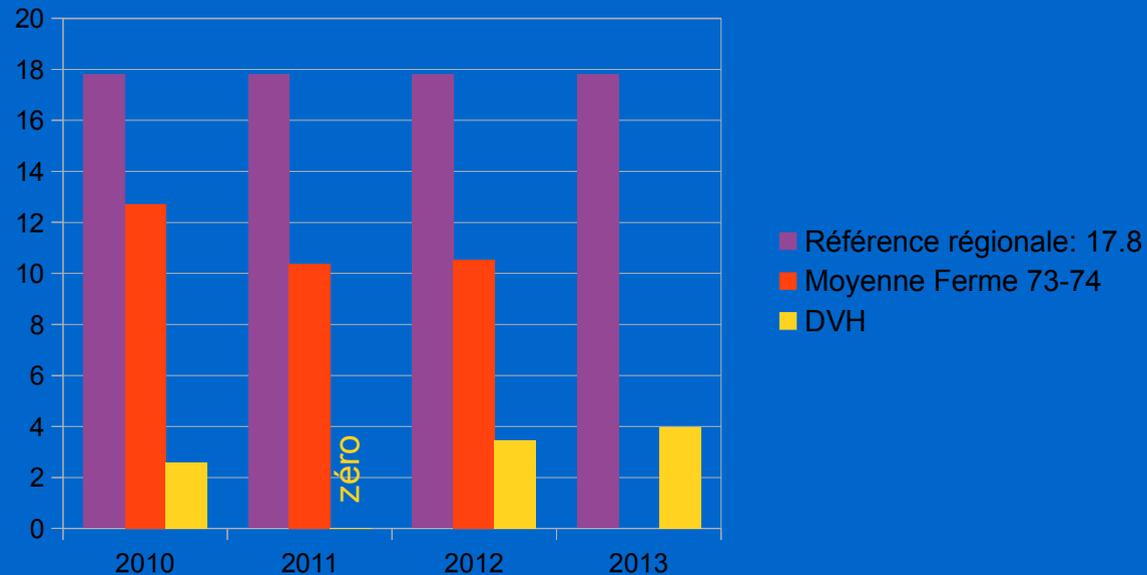
- Années à faible pluviométrie, la stratégie du domaine est payante.
- Oïdium ne pose plus de problème depuis 4 ans (sans poudrage de S).
- Mildiou, risque de décrochage les années plus compliquées, mais marge de progression avec Cu.

Objectif rdt : 35hl/ha      Résultats moyens : 28hl/ha (-20%)

Rendement insuffisant dû à un trop faible apport de fumure azotée et 2 années climatiques catastrophiques.

# IFT

IFT totaux : herbicides, phytosanitaires, fumures



Moyenne :

Groupe Ferme 73-74 : 11.20 (3 ans)

DVH : 2.51 (4 ans)

c.-à-d. 85.9 % réduction à la référencie régionale.

# ACTIFS avec et sans AMM

Utilisés au DVH

	CUIVRE métal		SOUFRE mouillable	
	kg/ha/an	g/passage	kg/ha/an	kg/passage
2010	1.2	171	21.6	2.16
<b>2011</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>25.6</b>	<b>3.66</b>
2012	3.2	229	38.4	2.95
2013	3.7	281	42.4	3.53
<b>moyenne</b>	<b>2.02</b>	<b>170.25</b>	<b>32.0</b>	<b>3.07</b>

Cu en culture biologique : 30 kg max sur 5 ans (6 kg Cu métal/an)

# LE FER, UNE FAUSSE BONNE IDÉE !

---

Bernard Molot de l'IFV, Rodilhan, 2013, a testé notre cocktail de Fe(II) sur des vignesensemencées avec du mildiou.

Les résultats montrent que le Fe(II) n'a pas d'action antimildiou (à la concentration utilisée) !

Les résultats intéressants que nous avons observés dans nos vignes seraient dus à l'association soufre/talc et à la faible pression du mildiou des années 2010 - 2011.

# CONCLUSION

- Nous suggérons que notre stratégie d'enherbement total et le non-travail du sol a augmenté la résistance de la vigne vis-à-vis des attaques cryptogamiques, expliquant un IFT très bas.
- Le fer(II) seul n'a pas d'action anti-mildiou.
- L'association soufre/talc serait une piste pour diminuer la quantité de soufre. Une activité secondaire anti-mildiou n'est pas à exclure.
- Les faibles rendements pourraient expliquer, en partie, la résistance de la vigne.
- Une fumure (N) un peu plus importante devrait permettre des rendements un peu plus élevés.
- Nos recherches anti-mildiou se poursuivent.

# REMERCIEMENTS

Jean-Marie Loriaud, DVH

Bernard Molot, IFV, Nîmes

