

# BIODYNAVIN

## Impact de l'utilisation des préparations biodynamiques de base sur la biodiversité levurienne et la qualité des vins

### Application au Chenin et Cabernet franc

Philippe Chrétien<sup>1</sup>, Morvan Coarer<sup>2</sup>, Christophe Grelier<sup>1</sup>, Céline Cartier<sup>2</sup>, Julie Grignon<sup>3</sup> et Thomas Chassaing<sup>3</sup>

philippe.chretien@vignevin.com

1 - IFV pôle Val de Loire-Centre (49) • 2 - IFV pôle Val de Loire-Centre (44) • 3 - Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, ATV 49

### EN QUELQUES MOTS

Les préparations biodynamiques, issues de produits naturels riches en silice et en oligo-éléments, intéressent de plus en plus de viticulteurs. Ces préparations, sont appliquées au sol et sur la vigne à des moments très précis. De nombreux vigneron qui les utilisent déjà observent de façon empirique une amélioration de leurs sols, un meilleur équilibre du développement de la végétation et une meilleure résistance de leur vigne face au manque d'eau. En conséquence, les raisins seraient de meilleure qualité, avec une bonne régularité d'un millésime à l'autre. Des expérimentations menées en Suisse pendant 20 ans confirment une amélioration de la structure et une augmentation de la biodiversité au niveau du sol, lorsque des préparations biodynamiques sont utilisées. En revanche, personne encore n'est allé étudier de manière approfondie l'impact sur la biodiversité levurienne au niveau des raisins, ni sur les qualités analytique et organoleptique du vin. Malgré le bémol apporté par 2019, le dernier millésime étudié, les apports de préparations 500P et 501 semblent apporter un bénéfice qualitatif aux vins. On constate toutefois peu d'écarts analytiques sur les vins. Cet avantage est essentiellement visible au niveau de l'évaluation sensorielle et de l'étude morpho-cristalline des vins.

### OBJECTIF

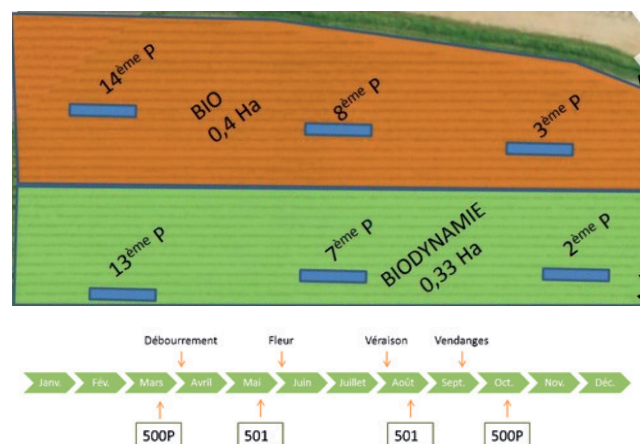
Certaines des levures, dont le développement sur raisin est favorisé par les itinéraires Bio, sont productrices de composés soufrés nauséabonds comme le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), d'acidité volatile et/ou de SO<sub>2</sub>. Comment évolue cette flore lors de la mise en œuvre d'un itinéraire biodynamique ? Nous avons observé et comparé la biodiversité levurienne avant et en cours de FA indigènes des itinéraires Bio et biodynamique. Lors de vinifications classiques, avec ensemencement de levures Bio, nous avons étudié l'impact de l'utilisation des préparations biodynamiques, sur la constitution physico-

chimique du vin ainsi que sur ses qualités organoleptiques. Des mesures agro-viticoles (poids des bois de taille et mesures d'apex) ont complété le dispositif afin de corréliser les potentielles différences observées sur vins à celles éventuellement notées sur le végétal.

### MÉTHODE

Seules 2 parcelles de l'ancien dispositif (Biodynnaviti - ATV49), suivi pendant 5 ans, ont pu être conservées. 4 nouvelles ont été mises en place sur 2 exploitations différentes. Le dispositif expérimental est donc distribué sur 3 exploitations viticoles et 6 parcelles, 3 de Cabernet franc et 3 de Chenin.

Le domaine PAS, passé en biodynamie au cours du projet Biodynnaviti, est autonome dans l'application des préparations biodynamiques. Les domaines BMO et PUY, tous deux certifiés en agriculture biologique, ont découvert les pratiques biodynamiques au travers du projet. Avant la mise en place concrète de l'essai, une introduction à la biodynamie a été proposée aux deux domaines, notamment sur l'utilisation de la 500P et de la 501, les deux préparations appliquées dans le cadre de l'essai.



Au sein de chaque parcelle, vingt rangs homogènes au niveau du sol et du matériel végétal sont délimités. Les dix rangs témoins sont conduits en viticulture biologique et sur les dix rangs d'essai deux préparations biodynamiques de base sont appliquées en plus. Trois placettes de dix souches consécutives, exemptes visuellement de maladies du bois, et de vigueur comparable, sont sélectionnées dans chaque bloc de dix rangs.

La bouse de corne préparée (500P) est apportée au sol en automne et au printemps. La silice de corne (501) est pulvérisée sur le feuillage à deux reprises au printemps (avant floraison) et en été (pendant la maturation du raisin).

## RÉSULTATS

### SUIVIS AGRO-VITICOLES

**Pesées des bois de taille :** Chaque année, de 2016 à 2020, les 3 placettes de chaque modalité ont été taillées et les bois de l'année ont été pesés pour chaque pied.

En 2016, On observe une différence significative uniquement entre les modalités Bio et bdy sur le chenin PAS, avec un PBT moyen par cep supérieur en Bio (0,603g/cep). Les apports de préparats 500P et 501 étaient déjà réalisés depuis 5 ans, cependant c'était aussi le cas pour le Cabernet franc de ce domaine et cet écart n'y est pas observé.

En 2017, les PBT sont significativement différents sur 2 parcelles. PAS Chenin, comme l'année précédente, avec encore une fois un PBT moyen plus élevé en Bio, ainsi que BMO Chenin, avec ce coup-ci un PBT moyen plus élevé pour la biodynamie.

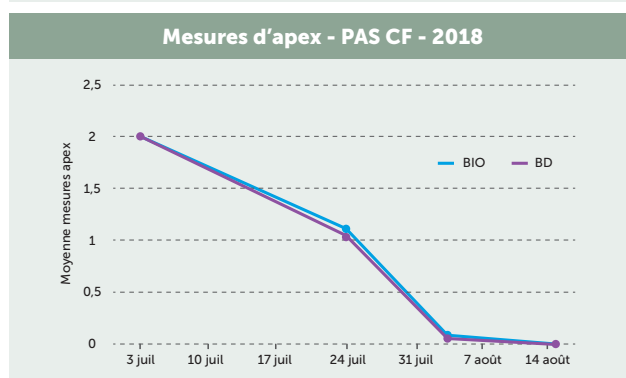
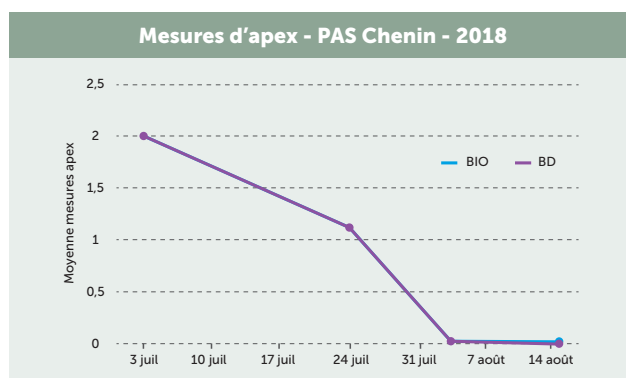
En 2018 et 2019, seul le Cabernet franc de la parcelle BMO présente une différence significative, avec un PBT moyen supérieur pour la modalité biodynamie en 2018, mais l'inverse en 2019 (voir exemple ci-dessous).

En 2020, encore une seule comparaison montrant une différence significative. C'est la parcelle de Chenin PUY

sur laquelle le PBT moyen est supérieur sur la modalité biodynamie.

Les bois de taille ont été pesés pendant 5 millésimes. Cependant, il est difficile de noter des différences répétées, et donc de mettre en avant un impact des applications des préparats biodynamiques 500P et 501.

**Mesures d'apex :** La méthode des apex est une méthode simple pour caractériser la croissance végétative de la vigne. Elle est basée sur l'observation de l'extrémité des rameaux, que l'on appelle les apex. Elle consiste à



**GRAPH 1 ET 2 :** Mesures d'apex, exemples sur Chenin et CF, parcelles PAS en 2018.

2019 - PBT/cep	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type	Groupes
PAS CF BIO	30	0,170	0,790	0,487	0,151	A
PAS CF BD	30	0,200	0,740	0,499	0,118	A
PAS Chenin BIO	30	0,170	0,600	0,332	0,100	A
PAS Chenin BD	30	0,200	0,600	0,363	0,099	A
BMO CF BIO	30	0,360	1,120	0,790	0,176	A
BMO CF BD	30	0,330	0,960	0,661	0,138	B
BMO Chenin BIO	30	0,170	0,900	0,380	0,163	A
BMO Chenin BD	30	0,220	0,940	0,459	0,204	A
PUY CF BIO	30	0,170	0,630	0,402	0,105	A
PUY CF BD	30	0,140	0,660	0,373	0,138	A
PUY CF BIO	30	0,150	0,830	0,444	0,201	A
PUY CF BD	30	0,200	0,970	0,515	0,214	A

**TABEAU 1 :** Pesées des bois de taille par pied en 2019.



observer une trentaine d'apex et à les classer selon trois catégories (pleine croissance, croissance ralentie ou arrêt de croissance). La réalisation hebdomadaire de ces observations permet de caractériser la dynamique de croissance.

Globalement, la dynamique de croissance n'est pas significativement différente entre les modalités Bio et bdy. Le fonctionnement physiologique de la vigne est similaire entre ces deux modalités, tout au long de l'étude.

## BIODIVERSITÉ FONGIQUE SUR RAISINS ET EN FA SPONTANÉE

Au moment de la récolte, des prélèvements d'environ 5 kg de raisins permettent d'établir un état de la biodiversité fongique sur les 12 demi-parcelles. Les raisins de chaque modalité sont isolés dès la parcelle et nous avons pris soin d'éviter les contaminations entre les prélèvements.

La diversité fongique a été abordée sous deux angles : celui de la diversité sur baie, d'une part et celui de la diversité dans les moûts, d'autre part. Le premier mettra notamment en exergue les champignons filamenteux et diverses levures oxydatives présentes sur le raisin à la récolte ; le deuxième les différentes espèces de levures présentes lors des fermentations spontanées.

En ce qui concerne l'étude de la flore uvale, il est procédé après récolte à une séparation des baies qui sont placées en agitation pendant 1 heure dans une solution de lessivage. Après étalement sur milieu MEA, les différentes moisissures étaient isolées et récoltées en fonction de leur abondance respective.

Concernant les moûts en fermentation, les prélèvements étaient étalés sur milieu YPD et trente colonies isolées.

Pour l'identification taxonomique, outre l'observation macroscopique délivrant une première information, il a été procédé à l'amplification par PCR et la restriction de la région ITS. En ce qui concerne l'espèce *Saccharomyces cerevisiae*, la diversité infraspécifique a été étudiée au moyen de la PCR interdelta.

Pour l'interprétation des données, ont été choisis des indices reconnus par la communauté scientifique : l'indice de Shannon-Wiener (H'), l'indice de Piélou (J') et l'indice dérivé de Simpson. Ces indices sont utilisés pour exprimer des paramètres de diversité au sein d'une population.

L'indice de Shannon-Wiener est utilisé pour exprimer l'hétérogénéité de la diversité. Ainsi, plus celui-ci sera faible, plus la population sera dominée par une espèce. L'indice de Piélou exprime l'équitabilité ou l'équirépartition des espèces au sein de la population. Ainsi, plus il sera faible, plus une espèce sera importante en termes d'effectif au sein de la population. L'indice dérivé de Simpson exprime la diversité d'espèces au sein de la population. Plus il est élevé, meilleure est la diversité.

### Diversité sur baies

L'établissement de moyennes pluriannuelles des indices de diversité laissent entrevoir des variations de codominance

allant du simple au quadruple en fonction des modalités. La population la plus hétérogène se retrouve dans la modalité PAS Biodynamie sur Chenin, alors que la meilleure équirépartition se retrouve sur PUY Bio Chenin qui, de ce fait, présente aussi la meilleure codominance. La probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce est la plus faible sur la modalité PAS Bio sur Cabernet franc.

Modes d'intervention confondus, ce sont les parcelles PAS qui présentent globalement la meilleure diversité, à l'opposé des BMO. Au vu des écarts mesurés entre les minima et maxima, il apparaît que c'est l'effet exploitation qui influe le plus sur la diversité, puis le cépage et enfin le mode d'intervention (tableaux ci-dessous).

	PAS	PUY	BMO	$\Delta$ min/max (%)
H'	<b>1,53</b>	1,25	<b>1,07</b>	16,48
J'	<b>2,60</b>	2,16	<b>1,47</b>	46,61
H**J'	<b>4,00</b>	3,30	<b>1,73</b>	91,16
1-D	0,75	<b>0,75</b>	<b>0,67</b>	11,25

	Bio	Biodynamie	$\Delta$ (%)
H'	<b>1,31</b>	<b>1,26</b>	3,76
J'	<b>2,10</b>	<b>2,06</b>	1,86
H**J'	<b>3,04</b>	<b>2,98</b>	2,21
1-D	<b>0,79</b>	<b>0,66</b>	20,88

	Chenin	Cabernet	$\Delta$ (%)
H'	<b>1,27</b>	<b>1,24</b>	2,01
J'	<b>2,06</b>	<b>1,88</b>	9,86
H**J'	<b>3,09</b>	<b>2,57</b>	20,08
1-D	<b>0,66</b>	<b>0,74</b>	11,53

### Diversité en cours de FA spontanées

Sur les moyennes pluriannuelles des indices, et si l'on considère l'ensemble des fermentations, c'est la modalité PAS Biodynamie sur Chenin qui livre la plus grande diversité, à l'opposé de la modalité PAS Bio Cabernet. Contrairement à ce qu'on observe sur baie, au vu des écarts mesurés entre les minima et maxima, il apparaît que c'est l'effet mode d'intervention qui influe le plus sur la diversité, puis la parcelle et enfin le cépage (tableaux ci-dessous).

	PAS	PUY	BMO	$\Delta$ min/max (%)
H'	<b>0,41</b>	<b>0,48</b>	0,39	22,86
J'	<b>0,38</b>	<b>0,49</b>	0,34	42,51
H**J'	<b>0,30</b>	<b>0,40</b>	0,24	67,80
1-D	<b>0,27</b>	<b>0,30</b>	0,27	12,63



	Bio	Biodynamie	Δ (%)
H'	0,34	0,51	33,09
J'	0,32	0,48	32,36
H'*J'	0,25	0,37	32,45
1-D	0,22	0,34	34,19

	Chenin	Cabernet	Δ (%)
H'	0,41	0,45	11,02
J'	0,37	0,43	14,92
H'*J'	0,29	0,34	14,10
1-D	0,27	0,29	10,13

## VINIFICATIONS STANDARDS AVEC LEVURAGES BIO

Les récoltes de chacune des parcelles ont été réalisées en fonction des contrôles de maturités et de l'état sanitaire. Les deux blocs « bdy » et « Bio » d'une même parcelle sont récoltés le même jour. Les vinifications sont réalisées en cuvons de 50 litres, puis bonbonnes de 25 litres pour les vins rouges et bonbonnes de 25 litres pour les vins blancs. Les levurages sont réalisés avec la même levure Bio pour l'ensemble des modalités.

La maturité du millésime 2018 était légèrement plus avancée pour la biodynamie et ce pour toutes les paires Bio/bdy, en Chenin comme en Cabernet franc. En 2019, les niveaux de maturité entre les vendanges appariées, ne présentent pas d'écarts significatifs. Les millésimes 2016 et 2017 quant à eux montraient des écarts mais pas toujours dans le même sens.

Sur les 4 millésimes vinifiés, les analyses des moûts par paires Bio/bdy, sont très proches. LALLFERM BIO®, la levure utilisée pour l'ensemble des FA de l'étude s'est toujours implantée avec succès. D'une manière générale, les cinétiques fermentaires sont similaires par paires Bio/bdy. Sur vins conditionnés, malgré quelques légers écarts de TAV (maximum plus ou moins 0,4%vol) sur certaines paires de Cabernet franc pour chaque millésimes, d'une manière globale, les résultats analytiques par paires Bio/bdy, restent très proches.

### Analyses aromatiques sur vins conditionnés

L'arôme des vins de chenin est essentiellement constitué par des esters floraux et fruités, auxquels vient se joindre, dans une moindre mesure, la  $\beta$ -damascénone à l'arôme de coing. Les thiols sont présents légèrement au-dessus du seuil de perception. La variation est surtout parcellaire avec 1,5 à 2 fois plus de 3MH à l'arôme de pamplemousse dans les vins PAS en 2017 et 2019, mais également 2,5 à 3 fois plus dans les vins BMO en 2018.

Dans les vins de Cabernet franc, on retrouve du 3MH (pamplemousse), les arômes floraux et fruités des esters,

essentiellement la rose du 2-phényléthanol et l'ananas du butanoate d'éthyle, une note de fraise, donnée par le 2-méthylbutanoate d'éthyle. On trouve aussi une tendance fruité-kiwi du 2-méthylpropanoate d'éthyle, ainsi que le coing de la  $\beta$ -damascénone. Comme dans le cas des Chenins, les différences sont plus visibles entre parcelles, qu'entre modalités. De plus, celles-ci ne sont pas toujours en faveur du même mode de conduite.

### Évaluation sensorielle des vins

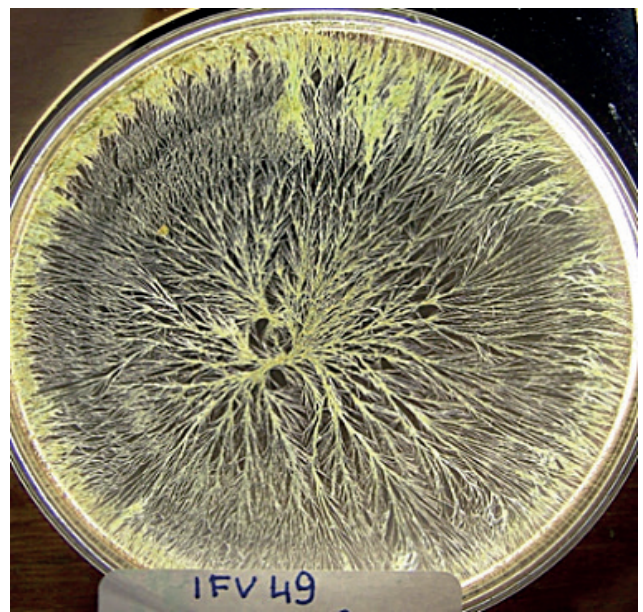
Les évaluations sensorielles des vins ont été réalisées dans la salle de dégustation de Brissac, par un jury de 10 à 20 professionnels (techniciens et viticulteurs). Les vins ont été évalués par paires (Bio/bdy) selon une méthode de comparaison de profils. Le service était randomisé par domaines viticoles et réalisé en verres noirs pour les aspects olfactifs et gustatifs. Les vins étaient ensuite transférés en verres transparents pour le jugement des aspects visuels.

Les résultats sensoriels par mode de conduite montrent que dans 10 cas sur 17, la biodynamie améliore le résultat de la dégustation. Sans toutefois occulter les 6 cas sur 17 qui donnent un résultats inverse, on peut voir ici une tendance favorable à l'utilisation des préparations 500P et 501.

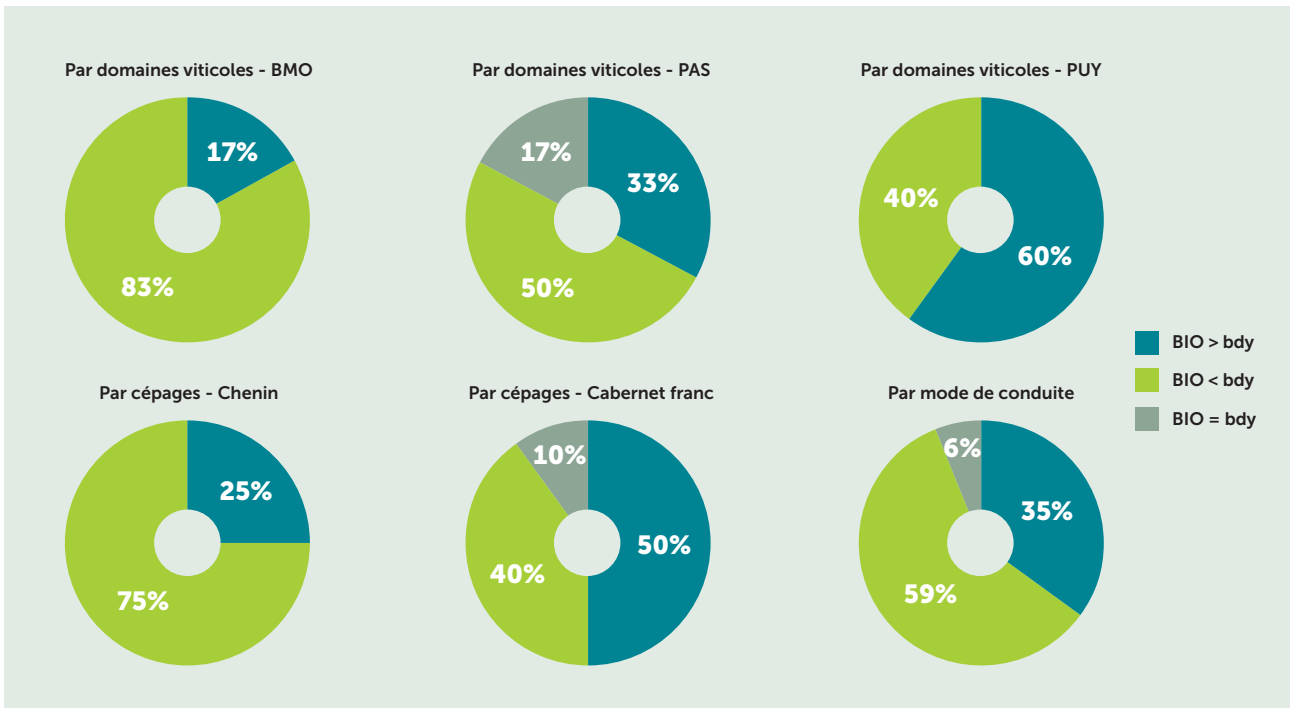
### Étude morpho-cristalline des vins

(par Margarethe Chapelle, Oenocrystal)

La cristallisation sensible est une méthode globale d'analyse permettant de déterminer la qualité d'un produit vivant. Elle repose sur l'interprétation de la forme et l'agencement des cristaux obtenus lors du processus de cristallisation, elle permet d'obtenir une «image» représentative de la composition du produit (fig. ci-contre). Utilisée dans l'industrie agroalimentaire mais aussi



**FIGURE 1** : Exemple de cristallisation sensible. Réalisation **Enocrystal**.



**GRAPH 3** : bilan synthétique des évaluations sensorielles des vins des millésimes 2016 pour PAS et 2017 à 2019 pour les trois domaines.

en cosmétique, elle peut être aisément appliquée au vin et à la vinification.

Le vin est étudié à l'ouverture de la bouteille pour déterminer ses paramètres essentiels : qualité globale, métabolisme, les éventuelles pathologies graves qui peuvent marquer son passé ou son avenir, ainsi que les conditions dans lesquelles il sera optimisé. Le second test se fait 24 heures après pour juger son potentiel après aération.

Lors des millésimes 2017 (4 cas sur 5) et 2018 (3 cas sur 4), l'étude morpho-cristalline des vins souligne un avantage qualitatif pour le mode d'intervention biodynamique. Notre intérêt est encore renforcé quand nous constatons que pour l'évaluation sensorielle, les résultats de ces 2 millésimes sont identiques à une exception près.

Le millésime 2019 vient nuancer quelque peu les résultats précédents. Le mode d'intervention biodynamique ne

présente un avantage qualitatif sur le Bio que dans 3 cas sur 5 pour ce millésime. De plus, concernant l'évaluation sensorielle, la biodynamie n'a plus l'avantage que dans 2 cas sur 5.

## CONCLUSION

Quelques résultats ont tendance à mettre en avant l'intérêt des préparations biodynamiques 500P et 501. On constate en effet, une influence positive sur la diversité levurienne dans les FA indigènes, ainsi qu'une augmentation relative de la qualité organoleptique des vins, fermentés classiquement grâce à l'ensemencement de levures Bio. Cependant, les mesures agronomiques, comme les analyses œnologiques, ont du mal à rendre compte d'impacts, peut-être trop subtiles, au regards d'influences plus larges.

L'étude morpho-cristalline, s'intéressant à d'autres substances qu'aux aspects purement matériels, permettrait peut-être, d'appréhender certains états énergétiques, pas ou peu sensibles aux approches analytiques classiques. Cependant, elle est réalisée sur « dire d'experts », dans un langage particulier, voire ésotérique, et, sans pour autant rejeter la technique, il faudrait déjà pouvoir s'assurer de sa répétabilité, pour intégrer ses conclusions dans une analyse plus globale.

Les exploitants par ailleurs habitués à ces approches nouvelles, pourront certainement trouver dans cette étude, des résultats qui les encourageront à poursuivre et approfondir. Nous resterons à leur écoute pour leur apporter si besoin, le cadre expérimental de l'Institut Technique.

