



Consommation de carburant au vignoble

Evaluation de l'efficacité
des technologies
et des réglages

p 2-4

Les arômes de cassis dans les vins du Sud-Ouest

De la caractérisation
analytique à sa
maîtrise en cave

p 5-6

Le projet PRÉAMISSE

Ou la PRotEction
des Arbres par
Micro-Injection
SécuriSÉE

p 7-8

L'actualité du pôle Sud-Ouest de l'IFV en dessin

p 8

D'aussi loin que je me souvienne, j'ai toujours vu des vignes dans notre vallon de Marcillac.

Et depuis toujours, nos vignobles de coteaux sont confrontés à la même problématique : comment dompter les pentes ?

Autrefois, c'était les murets en pierres sèches qui retenaient la terre et permettaient d'implanter la vigne dans des pentes même très abruptes. Mais avec le temps, ils furent abandonnés, étant physiquement et économiquement impossibles à travailler.

Il y eut le treuil, qui fut un progrès dans les années 1950-1960, et qui permit de conserver encore quelques parcelles. Puis, à partir des années 1970, vinrent les tracteurs à chenilles en même temps que les premiers essais de vignes en terrasses.

Ce nouvel aménagement selon les courbes de niveau a permis le développement des exploitations et la reconquête des meilleurs terroirs en aménageant les coteaux les plus favorables au développement de notre Fer Servadou. Le Département de l'Aveyron, la Région Midi-Pyrénées nous ont aidés pour atténuer le surcoût dû à ces travaux parfois titanesques.

Ainsi, depuis les années 1980, se redessine le paysage du vallon ; l'implantation de terrasses dans nos petits vignobles est non seulement un enjeu économique irremplaçable, mais elles luttent aussi contre la déprise et la fermeture des paysages. C'est également un rouage important de notre tissu social, créant et pérennisant des emplois sur notre territoire : un vignoble ne se délocalise pas !

Bien sûr, je tiens à remercier l'ensemble des représentants, régionaux et nationaux, qui ont porté notre projet, l'ont soutenu pour le faire connaître et accepter, et ont fait entendre notre voix jusqu'au Parlement européen.

La terrasse comme mode de culture est désormais reconnue comme un aménagement spécifique et unique par l'OCM viticole. FranceAgrimer a mis en place une aide propre à la création de terrasses ; elle entre en vigueur cet automne. La fiche précise n'est pas tout à fait finalisée, mais elle sera prête dans les semaines qui viennent, pour une aide nationale pouvant aller jusqu'à 6000 euros /ha.

Je veux également dire « merci » à tous les vigneron de l'Aveyron qui ont participé à cette « aventure », et à nos confrères d'Irouléguy qui ont aidé à réaliser ce dossier.

C'est une mesure qui, je l'espère, va nous aider à continuer à faire notre métier encore longtemps.

Philippe Teulier
Président du Syndicat de l'AOP Marcillac

édito



Consommation de carburant au vignoble

Evaluation de l'efficacité des technologies et des réglages

Entre 2009 et 2014, l'IFV Sud-Ouest a étudié à l'aide d'un débitmètre à gazoil, la consommation de 8 catégories de matériels viticoles utilisant des technologies différentes pour un même objectif de travail. L'impact des réglages associés a également été évalué. Les mesures réalisées ont mis en évidence l'incidence de différents paramètres extérieurs, comme l'utilisation de l'air conditionné ou le travail en pente. Pour les outils portés ou trainés, hors sol, le paramètre le plus important de limitation de la consommation par hectare était la vitesse de travail et le débit de chantier. Pour les matériels d'entretien du sol, la profondeur de travail s'est avérée être le critère le plus déterminant. En ce qui concerne les outils de travail en vert, le type de technologie mis en oeuvre a eu un impact non négligeable notamment pour l'effeuillage.



Photo 1 : Détail du débitmètre de marque AIC utilisé pour les mesures

caractéristiques sont bien connues (surface, temps, vitesse, réglage) en démarrant avec le réservoir plein et à mesurer le volume consommé une fois le travail terminé en refaisant le plein. Cette méthode présente l'avantage d'être assez représentative des conditions de travail sur une exploitation donnée, mais elle est aussi intégrative de tous les aléas pouvant être rencontrés pendant la mesure : arrêts pour réglage ou incident, phases de transport, variations de régime moteur, etc. Elle est longue à mettre en oeuvre et demande des manipulations de gazoil régulières pour mesurer précisément les volumes nécessaires pour faire le plein. Pour nous affranchir de ces inconvénients et être capable de faire des mesures rapidement avec différents réglages d'un matériel, nous avons choisi la méthode de la mesure en continu du débit de gazoil dans le circuit d'alimentation du moteur, avec un enregistrement des valeurs de consommation instantanée (exprimée en L/h) seconde par seconde. Nous avons utilisé pour cela un débitmètre à gazoil de marque AIC modèle 884 (Photo 1). Ses caractéristiques sont les suivantes : aucune chute de pression sur le retour de carburant, précision à 1% près, mesure de 1 à 80 L/h, 2000 impulsions par litre. Ce débitmètre a été monté sur un tracteur vigneron. Il est relié à une centrale d'acquisition embarquée qui enregistre les données sous forme de fichier .csv facilement exploitable avec un tableur. Le tout constitue notre cellule de mesure, sur laquelle différents matériels viticoles peuvent être attelés. Collecte et interprétation des données : après démarrage du tracteur, on attend que le moteur ait atteint sa température de fonctionnement avant de commencer l'enregistrement. Le capteur fournit une valeur de consommation instantanée par seconde. Notre mesure doit durer le temps nécessaire à l'obtention d'une moyenne stable de cette valeur, le matériel étant au travail. La conversion en consommation par hectare

Brèves

DES «RESDUR» PLANTÉS DANS LE GERS

En collaboration avec le Syndicat des Côtes de Gascogne et la Chambre d'Agriculture du Gers, 2 cépages blancs à résistance pyramidée au mildiou et à l'oidium issus du programme RESDUR piloté par l'INRA, ont été implantés au Domaine de Mons. Cette parcelle de 80 ares (40 ares/cépage) servira de vitrine pour la viticulture en Gascogne.

Des cépages rouges dotés des mêmes gènes de résistance, devraient être prochainement



plantés à Gaillac .

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU V'INNOPOLE SUD-OUEST

L'Assemblée Générale du V'innopôle Sud-Ouest s'est déroulée le mardi 1er septembre en présence d'une trentaine de professionnels et d'administrateurs. Outre la présentation des programmes en cours et des activités réalisées au cours de l'année passée, cette assemblée a été l'occasion de débattre et d'échanger sur les implications et les enjeux de la nouvelle réforme territoriale en matière de R&D vitivinicole.

LE PÔLE SUD-OUEST COMMUNIQUE

Le pôle Sud-Ouest de l'IFV a présenté les perspectives d'évolution variétale en lien avec l'introduction de cépages résistants lors la conférence nationale des vignerons néo-zélandais (fin août), et sur le chauffage de la vendange lors du Symposium International d'Oenologie de Bordeaux (début juillet).

Pourquoi étudier la consommation du matériel agricole ?

Il est possible de s'intéresser à la maîtrise des dépenses en carburant pour des motifs strictement économiques et/ou écologiques. Les agroéquipements représentent en effet 26% de la consommation d'énergie du secteur agricole en France et sont à ce titre une cible du plan de performance énergétique des exploitations. La connaissance de la demande énergétique des différents matériels utilisés au vignoble est un facteur qui peut entrer en ligne de compte au moment d'un investissement ou du renouvellement d'un matériel, et ce d'autant plus que ce genre d'information est disponible aujourd'hui pour de nombreux produits de la vie courante : voiture, appareils électroménagers, etc. Mais la consommation de carburant est aussi étroitement liée au mode d'utilisation qui en est fait, aux réglages, et il est possible d'identifier des optimisations à plusieurs niveaux. Au cours de cette étude, nous ne nous sommes intéressés qu'à l'impact du type de matériel ou des réglages sur les niveaux de consommation, pour un tracteur donné. Il est évident que la technologie des moteurs, le niveau de puissance du tracteur, le type de transmission sont aussi des facteurs importants.

La méthode de mesure utilisée

La mesure de consommation de carburant peut se faire de plusieurs manières. La méthode dite « des pleins » consiste à effectuer un travail donné dont toutes les

est effectuée à partir des données que sont la vitesse de travail, le nombre de rangs travaillés simultanément et l'écartement entre rangs (2,2 m dans notre cas). Deux tracteurs ont été utilisés lors de cette étude : le premier, un Landini Rex 95 F lors de la saison 2009, a permis de travailler sur les questions de protocoles avec un premier ensemble de matériels viticoles disponibles sur l'exploitation du DEVT (Domaine Expérimental Viticole Tarnais). Le second, un John Deere 5080 V a été utilisé lors des saisons suivantes avec tous les autres matériels. Il existe un différentiel de puissance de 15 cv entre ces deux tracteurs. Les mesures réalisées n'ont pas permis d'évaluer dans le détail l'impact de la puissance. La sollicitation du moteur étant différente pour fournir le même travail, il s'agirait d'un élément intéressant à prendre en compte dans de prochaines études.

Les matériels testés et les modalités

Nous avons acquis des données sur 3 broyeurs différents, deux types de cultivateurs (à dents rigides et à disques), 3 types d'effeuilleuses (pales-couteaux, aspiration et barre de coupe, pneumatique), 5 types de matériel interceps (rotatifs, à lame, passifs, de tonte), un matériel de semis destiné aux engrais verts, une épampreuse mécanique à lanières, et 4 pulvérisateurs différents. Pour tous les matériels animés par la prise de force, nous avons testé l'incidence de l'utilisation du mode économique de la prise de force. Il s'agit d'une démultiplication qui permet de travailler avec un régime moteur inférieur en conservant 540 tr/min à la prise de force. Pour les matériels trainés, la vitesse de travail est un facteur étudié, et avec les matériels d'entretien du sol, la profondeur et la vitesse de travail ont été modifiées. Pour les broyeurs et tondeuses, la quantité de matière qui passe dans l'outil est un facteur de variation important. Enfin pour les matériels comme les effeuilleuses ou l'épampreuse, nous avons pu faire la part de la demande énergétique entre les consommateurs hydrauliques et l'avancement par exemple. En parallèle nous avons aussi étudié l'influence de certains paramètres extérieurs sur la mesure.

Le mode économique de la prise de force permet des gains d'autant plus élevés que le tracteur est puissant

Le mode économique de la prise de force permet dans tous les cas une réduction de la consommation. Toutefois, avec des matériels identiques, les gains les plus importants ont été observés lors de l'utilisation du tracteur le plus puissant. Ainsi pour le Landini Rex 95F les gains s'échelonnent de 25 à 34 %, alors que pour le John Deere 5080 GV ils sont de

3 % (avec un broyeur à sarments) à 13 % au maximum (avec une tondeuse). La réserve de puissance disponible est un facteur qui permet d'abaisser le régime moteur sans perdre en efficacité. Les consommations moyennes sont ainsi plus faibles avec le tracteur le plus puissant utilisé à bas régime, alors que c'est l'inverse sans utiliser le mode économique.

Pulvérisateurs, effeuilleuses et outils interceps : quel impact de la technologie ?

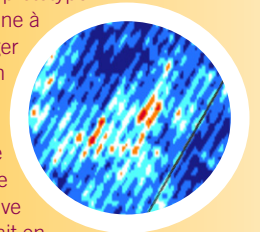
Le choix d'un appareil à jet porté peut avoir une incidence positive en termes de consommation car les relevés indiquent une consommation horaire supérieure de 7 % en moyenne sur toutes nos mesures pour les appareils pneumatiques. L'écart peut s'élever à 8 % dans le cas le plus favorable, quand les appareils ne sont pas utilisés au maximum de leurs capacités, par exemple en début de saison. Mais la différence est beaucoup plus faible dans le cas d'une utilisation à pleine charge, c'est-à-dire avec la turbine à vitesse maximum et en mode de prise de force normal (1,5 %). Nos essais ont permis d'obtenir un classement entre les effeuilleuses testées : pour une face effeuillée, la plus économe en énergie est la machine à pales-couteaux (4,6 L/ha) devant la machine pneumatique (6,4 L/ha) et celle à soufflerie et barre de coupe (9,3 L/ha). Pour l'effeuillage de deux faces simultanément, la machine pneumatique est la plus gourmande, de loin avec 15,7 L/ha, alors que la technologie à soufflerie et barre de coupe n'est presque pas affectée par la mise en route du deuxième module. Le désherbage mécanique sous le rang peut être effectué avec différents types d'outils, sollicitant plus ou moins d'hydraulique, et autorisant des vitesses de travail très différentes. Notre classement pour cette catégorie est le suivant : le matériel le plus gourmand est l'intercep rotatif, pénalisé par une faible vitesse d'avancement et l'utilisation de l'hydraulique fournie par une centrale branchée sur la prise de force : 2 L/ha. Vient ensuite la lame bineuse dont l'effacement est animé par l'hydraulique du tracteur et dont la vitesse d'avancement



Photo 2 : les outils interceps de type passif qui favorisent une vitesse de travail élevée (jusqu'à 7 km/h) sont les plus économes en carburant

RÉCOLTE SÉLECTIVE ET PROFILS AROMATIQUES

Le samedi 19 septembre, l'IFV Sud-Ouest a organisé en collaboration avec les sociétés Fruition Sciences, Pellenc, TEAM Group, Noveltis et les Domaines Bertani, une demi-journée technique autour de la récolte sélective. Cette journée a été l'occasion de présenter les résultats des travaux menés par l'IFV sur la viticulture de précision et de déguster des vins rouges élaborés à partir des zones les plus contrastées d'une parcelle de Duras de l'AOP Gaillac. Un prototype de machine à vendanger Pellenc en provenance d'Italie doté d'une tête de récolte sélective



était en démonstration. La méthodologie pourrait être mise en oeuvre sur d'autres cépages dont le Sauvignon blanc afin d'élaborer des vins possédant des profils aromatiques différents.

LES MYCORHIZES EN VITICULTURE EN VOIE D'ÉTUDE

L'IFV Sud-Ouest devrait lancer prochainement un programme expérimental sur l'intérêt de la mycorhization en viticulture. Nous vous rappelons que le terme mycorhize du grec myco (champignon) et rhiza (racine), désigne le résultat de l'association symbiotique entre des champignons et les racines des plantes. Ils pourraient ainsi permettre une meilleure nutrition hydrique et minérale de la vigne. Plusieurs modalités d'inoculation (badigeonnage des racines avant plantation et via l'arrosage des plants) devraient être évalués.

3ÈMES ASSISES DES VINS DU SUD-OUEST

Réservez dès à présent cette date ! Les 3èmes assises des vins du Sud-Ouest se dérouleront le 14 janvier 2016. Le programme technique et économique vous sera communiqué très prochainement.

	Pulvérisateur sol à disques	Cultivateur étançons rigides	Tondeuse	Pulvérisateur pneumatique	Broyeur à sarment	Outil intercep rotatif
Consommation instantanée L/h	7,2	7,4	5,0	11,1	6,2	5,3
Consommation L/ha/passage	5,3	6,7	3,6	5,6	5,1	9,6
Nombre d'interventions	3	3	5	9	1	4
Nombre de rangs par passage	1	1	1	2	2	1
Consommation annuelle L/ha	15,9	20,0	17,8	50,0	5,1	38,5

Tableau 1 : détail de la consommation annuelle par outil

ne dépasse pas 3 km/h : 8,3 L/ha. Enfin, on trouve deux appareils dits passifs dont la demande énergétique vient uniquement de la résistance à l'avancement rencontrée dans le sol : le disque « ecocep » avec 3,8 L/ha et l'étoile de binage (Photo 2) avec 2,2 L/ha, favorisée par une vitesse de travail très importante (7 km/h). Attention, le travail réalisé par chacun de ces outils n'est pas le même, la consommation énergétique ne doit pas être le seul critère.

Quel impact des réglages ?

L'utilisation de réglages appropriés permet dans certains cas d'optimiser à la fois le travail réalisé et la demande en énergie. Avec les pulvérisateurs, nous avons pu mesurer que l'utilisation d'une vitesse d'air moins importante à la sortie de la turbine, en début de saison par exemple, est un facteur d'économie non négligeable. Le gain est de 27 % pour un appareil à jet porté, contre 18 % pour un pneumatique. Pour le travail du sol, une profondeur correspondant aux objectifs attendus est essentielle : entre un travail de désherbage plutôt superficiel et un travail d'ameublissement plus profond, la différence de carburant consommé à vitesse équivalente atteint 50 %.

Quelques éléments de discussion

La quantité de carburant consommée par un matériel sur une saison viticole dépend au final plus du nombre de fois où il est utilisé par an que de son besoin instantané (Tableau 1). Ainsi le broyeur à sarments, très gourmand sur le moment, ne consomme-t-il pas beaucoup d'énergie car il s'emploie une fois par an, en travaillant un rang sur deux. Le cas du pulvérisateur est intéressant : il demande beaucoup de puissance mais chaque passage est très rapide. C'est donc bien le nombre d'interventions qui le place en tête des consommations annuelles. Le raisonnement agronomique des interventions d'entretien du sol ou de traitement est un levier très efficace pour réduire la consommation globale de carburant. Nous avons mis en évidence la part très

importante de l'avancement du tracteur dans la demande énergétique : c'est un point qui mériterait d'être amélioré, voire abordé avec un nouveau point de vue comme l'utilisation de porteurs plus petits et plus efficaces, voire robotisés. Notre étude omet quelques matériels emblématiques : prétailleuse, rogneuse, palisseuse et machine à vendanger (Photo 3). Or la recherche d'efficacité est importante à tous les niveaux, et de vrais progrès ont été enregistrés dans ces domaines : les prétailleuses par exemple se sont allégées et les machines à vendanger se sont dotées de systèmes de régulation du régime moteur en fonction de la demande des consommateurs hydrauliques que sont l'avancement, le secouage, les extracteurs, etc. La tendance baissière du cours du pétrole en ce début d'année 2015 ne doit pas nous faire oublier que la ressource n'est pas inépuisable et qu'il faut s'habituer à la consommer de façon mieux raisonnée, avec l'objectif de trouver des alternatives valables à long terme.

Pour conclure

La mesure de la consommation instantanée donne des chiffres suffisamment précis pour évaluer l'incidence d'une technique ou d'un réglage pour un même travail. Il ressort ainsi de notre étude que lorsque les conditions le permettent, augmenter le débit de chantier en travaillant plus vite est favorable à la consommation par hectare en dépit d'une consommation horaire plus importante. Nous avons aussi identifié que le désherbage mécanique sous le rang gagnait beaucoup à être réalisé avec un outil de type « passif » par rapport à un outil rotatif, plus lent et plus gourmand. Le pulvérisateur pneumatique reste l'outil le plus consommateur de carburant sur l'ensemble d'une saison, mais cela est plus lié au nombre de traitements annuel qu'à la consommation par hectare, plutôt faible grâce à la vitesse d'avancement et à la largeur traitée importantes. Enfin l'utilisation de la prise de force en mode économique est d'autant plus rentable que le tracteur a une réserve de puissance importante qui lui permet d'être



Photo 3 : Les machines à vendanger qui sont maintenant dotées de systèmes de régulation du régime moteur font partie des matériels viticoles oubliés dans notre étude

performant à un régime moteur moindre. Cependant, les résultats ne sont obtenus que pour deux tracteurs, de puissances données, et une plage d'utilisation du moteur particulière liée à leurs transmissions. L'utilisation de transmissions plus évoluées permettant un ajustement précis des vitesses de travail et du régime moteur permettrait peut-être d'optimiser ces chiffres. Il faut retenir que :

- Les débits de chantiers sont souvent favorables à la consommation par hectare.
- Le réglage de la profondeur de travail avec les outils aratoires est un facteur de qualité du travail, mais aussi d'importantes économies de carburant.
- L'utilisation du mode économique de la prise de force est recommandée dès que cela est possible car il permet des gains pouvant aller jusqu'à 30 % avec les tracteurs ayant plus de couple.
- Utiliser un tracteur plus puissant pour les mêmes travaux dans les mêmes conditions est un facteur de surconsommation si on n'applique pas d'optimisations, hors celles-ci autorisent des gains souvent plus intéressants qu'avec un tracteur moins puissant.

Contact

Christophe Gaviglio
IFV pôle Sud-Ouest

V'innopôle
81310 Lisle sur Tarn
Tél.: 05 63 33 62 62
christophe.gaviglio@vignevin.com


FranceAgriMer

 **RÉGION**
MIDI-PYRÉNÉES

Ce travail expérimental a été financé dans le cadre du Contrat de Projet Etat Région Midi-Pyrénées (CPER 2007-2013)

De la caractérisation analytique à sa maîtrise en cave

L'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) pôle Sud-Ouest participe à un nouveau projet CLE 2015-2017 (Collaboration Laboratoire Entreprise) financé par la Région Midi-Pyrénées et porté par le Laboratoire de Génie Chimique de l'INP Toulouse, en partenariat avec le Laboratoire de Chimie Agro-industrielle (LCA). L'objectif de ce projet est d'aboutir à la caractérisation analytique de l'arôme de cassis détecté dans les vins de Midi-Pyrénées et à la valorisation et la maîtrise de ce potentiel aromatique dans les caves.

Capitaliser sur les résultats du projet VINNEO

Précédemment, le projet VINNEO (FUI 2009-2013) a permis des avancées techniques et scientifiques sur l'identification moléculaire des composés responsables des notes cassis (Photo 1). Ce projet, qui regroupait 11 partenaires, présentait une démarche innovante dans la filière vitivinicole : analyser les évolutions des goûts et habitudes de consommation à l'échelle mondiale pour mieux adapter le profil sensoriel des vins en faisant appel à des techniques d'élaboration spécifiques. L'un des modules du programme consistait à identifier un marqueur positif, l'arôme Cassis, très prisé par les consommateurs et caractéristique du cépage Fer Servadou dans notre région viticole. La difficulté de cette étude réside dans l'identification de la structure moléculaire de ces composés en tenant compte de contraintes telles que la complexité des matrices, leurs faibles concentrations et leurs possibles instabilités (température, milieu...). Ce travail a été mené par les laboratoires liés à l'Institut National Polytechnique de Toulouse : le laboratoire de Génie Chimique (LGC) et le CRITT Génie des procédés et des technologies environnementales (CRITT GPTE), en collaboration avec l'IFV et VINOVALIE, chef de file du projet. Les équipements et méthodes d'analyse de pointe acquises par les laboratoires (chromatographie gazeuse double dimensions (GCxGC) et spectrométrie de masse) associées aux analyses sensorielles en olfactométrie assurées par les œnologues de l'IFV et de VINOVALIE ont permis, lors de ce programme, d'isoler plusieurs zones marquées « Cassis » et d'identifier des molécules susceptibles d'être à l'origine de cet arôme (Photo 2). Aujourd'hui, le projet mené consiste à consolider et approfondir les résultats obtenus en maintenant le partenariat initial et en intégrant de nouvelles compétences amenées

par le Laboratoire de Chimie Analytique de l'INP (LCA).

Rappel sur la composante fruitée des vins rouges

La composante variétale de l'arôme d'un vin se compose d'une part, de composés volatils libres, directement odorants et donc perceptibles dans le raisin, et, d'autre part, de précurseurs d'arômes, qui se révèlent au cours des opérations de vinification et de vieillissement des vins (Drawert, 1974). Sur le raisin, ces teneurs en composés volatils et en précurseurs sont dépendantes des facteurs climatiques, des pratiques culturales, des cépages et des différences clonales (Marais J. et al., 1989; Razungles A. et al., 1987; Razungles A. et al., 1993). Dans les vins issus du cépage Fer Servadou, la typicité aromatique est marquée par des notes fruitées type cassis, appréciée par le consommateur mais parfois dépréciées si elles sont très marquées, et des notes végétales type poivron vert lorsque la maturité est moins avancée. Dans les raisins de Fer Servadou, la molécule IBMP, caractéristique des arômes de poivron vert retrouvés également dans les vins de Cabernet sauvignon ou Sauvignon blanc (Bayonove, Cordonier et al 1975), est présente à des teneurs variables (Prouteau, 2002) et peut avoir un effet masquant sur la perception des arômes fruités des vins. Elle est synthétisée dans la vigne avant la véraison puis transportée des feuilles vers les grappes et stockée dans la pellicule préférentiellement (Roujou de Boubée, 2000). Elle est dégradée au cours de la maturation alors qu'elle continue de s'accumuler dans les feuilles. A ce jour, l'analyse de la teneur d'un vin en molécules d'IBMP est un marqueur plutôt négatif de qualité aromatique des vins de Fer Servadou. La caractérisation de la composante fruitée, elle, n'a jamais été validée scientifiquement et a fait l'objet de nombreuses études, partiellement abouties, qui ne permettent pas de cerner précisément la ou les molécules responsables de l'arôme de cassis. Il est bien connu que, lié aux in-



Photo 1 : Les arômes de cassis sont des notes recherchées dans les vins rouges mais difficiles à cerner d'un point de vue moléculaire

La composante fruitée n'a jamais été validée scientifiquement même si elle a fait l'objet de nombreuses études partiellement abouties

teractions, la perception d'un ensemble de composés aromatiques ne peut être toujours prédite de la somme des composés présents individuellement. Les interactions peuvent être chimiques, physiologique ou d'ordre cognitive. De plus, il y a toujours l'éventualité de phénomènes de masquage dans un mélange de composés odorants. Plusieurs études ont montré que les arômes de fruits rouges/noirs dans les vins rouges résultent de l'addition et de la synergie entre composés de même famille, par exemple les esters éthyliques et les acétates d'alkyle. Pineau, Barbe, Van Leuween, Dubourdiou et Darriet, 2009, démontrent l'impact en mélange de 17 esters et acétates dans l'arôme des vins de Bordeaux et que de très faibles variations de concentrations en certains esters fruités sont susceptibles d'entraîner des modifications nettement perceptibles de l'arôme des vins alors que les teneurs considérées restent toujours inférieures aux seuils de perceptions. Plus récemment, des études ont montré que les composés thiols tels que le 4-mercapto-4-méthyl-2-pentanone (4MMP), 3 (mercapto)acétate d'hexyle (A3MH) et 3-mercapto-1-hexanol (3MH) sont des composés potentiellement responsables du développement des notes cassis (Sensory impact of two volatile thiols on the fruity character of Gamay wines, Bertrand

Chatelet, Valérie Lempereur, Jordi Ballester 2014 ; Influence of volatile thiols in the development of blackcurrant aroma in red wine, Peggy Rigou Aurélie Triay, Alain Razungles 2013). La concentration 4MMP a pu être très bien corrélée à l'arôme de cassis, et les A3MH et 3MH présents à des concentrations élevées agissent comme activateurs de la perception de cette odeur. L'impact positif du diméthyl sulfure (DMS) et d'un mélange d'esters en solution alcoolique a également été signalé sur la perception du fruité et plus spécifiquement des notes cassis et de mûres (How dimethyl sulfide would effect red wines black-berry fruit aroma ? Georgia Lytra and co, 14th Weurman Flavour Research Symposium 15-19 september 2014). L'effet synergique de molécules influentes, connues ou à identifier, sur l'arôme de cassis dans les vins rouges doit être complété et précisé avec la nécessité de mieux comprendre les pratiques viticoles et œnologiques qui peuvent influencer la formation et la stabilité de cette typicité aromatique dans les vins rouges, notamment ceux issus du cépage Fer Servadou.

En quoi va consister le projet ?

La première étape de ce projet consiste à déguster et sélectionner des vins avec une typicité aromatique Cassis marquée. Un panel de dégustateurs, œnologues et chercheurs des laboratoires, est formé pour l'occasion à la détection des cassis retrouvés dans les vins (bourgeon de cassis, cassis frais, crème de cassis...). Ce panel entraîné est utilisé pour l'analyse sensorielle d'extraits aromatiques et, dans un second temps, pour l'évaluation de l'impact odorant des molécules qui seront identifiées. Une fois les vins sélectionnés et analysés (analyses des composés aromatiques connus (esters, acétates, thiols...), les molécules aromatiques sont extraites par une technique d'extraction en phase solide développée par le CRITT GPTE. Des fractions aromatiques HPLC des vins préparées dans une phase eau-alcool seront également directement utilisées en évaluation sensorielle. Les extraits ainsi obtenus permettront de mener l'analyse sensorielle instrumentalisée et l'analyse structurale afin de parvenir à l'identification moléculaire. L'analyse sensorielle instrumentalisée fait appel à des techniques de chromatographies gazeuses couplées à l'olfactométrie (GC-O). Ce couplage repose sur l'alliance du pouvoir de séparation de la colonne chromatographique et la sensibilité du nez humain pour repérer les zones sentant le Cassis. La GC2D-O (Photo 3), où l'olfactomètre est positionné sur la deuxième colonne du système de chromatographie gazeuse multidimensionnelle, permettra de lever les co-élutions apparues en chromatographie gazeuse classique des molécules présentes dans la zone « Cassis », afin d'identifier quelle molécule confère l'odeur ou alors de mettre en évidence un effet de synergie entre plu-

sieurs composés dans cette typicité aromatique. A l'issue de cette analyse sensorielle, humaine et instrumentalisée, une identification moléculaire sera menée grâce à des outils performants présents au LGC. Des essais en chromatographie gazeuse compréhensive (GCxGC) associés à une détection par spectrométrie de masse utilisant l'ionisation chimique et l'impact électronique devraient permettre d'obtenir la structure chimique de ou des molécules impliquées. Au final, l'impact des molécules identifiées sera évalué en solution modèle et sur vin désaromatisé. Le panel expert sera chargé des mesures de seuils de perception des molécules et des tests d'omission sur vin reconstitué. Sur le terrain, l'IFV met en œuvre en collaboration avec VINOVALIE, différentes voies de conduite de la vigne sur un réseau de parcelles constitué de cépage Fer Servadou, et des process de cave qui permettraient d'optimiser la révélation du potentiel cassis. Les différents tests se basent sur les procédés susceptibles de faire varier les teneurs en composés aromatiques des différentes familles chimiques d'arômes connus (exposition des baies, niveau de maturité, charge, durées de macération, températures de macération, mode réducteur...). Les vins obtenus, issus des différentes modalités, serviront à alimenter les études aux laboratoires. La mise en relation des itinéraires techniques menés avec la nature moléculaire du ou des composés responsables de l'arôme de cassis permettra ensuite d'orienter les pratiques culturales et les process en vinification afin d'en maîtriser la révélation dans les vins. Les premiers vins cassis sélectionnés en 2015, grâce à la participation de plusieurs vignerons du Gaillacois que nous tenons à remercier pour leurs échantillons, sont aujourd'hui au stade de l'analyse sensorielle instrumentalisée.

Votre vin sent le cassis ? N'hésitez pas à nous le faire savoir !

Pour la suite du projet, l'IFV est intéressé par la connaissance de tout vin (assemblé ou non) présentant des notes cassis que vous lui trouverez. Nous vous remercions d'avance

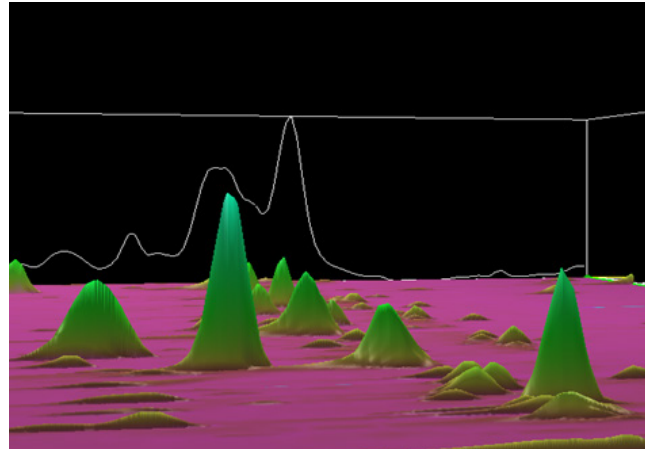


Photo 2 : Analyse quantitative par SPME-GCxGC-MS



Photo 3 : Système Chromatographie double dimension (GCxGC et MDGC).

pour votre participation à ce projet. N'hésitez pas à prendre contact avec Carole Feilhès dont les coordonnées figurent ci-dessous.

Contacts

Carole Feilhès
IFV pôle Sud-Ouest
 V'innopôle
 81310 Lisle sur Tarn
 Tél.: 05 63 33 62 62
 carole.feilhès@vignevin.com

Marie Morère
CRITT Génie des Procédés / CRAO
 INP Toulouse - LGC
 4 allée Emile Monso
 31432 Toulouse Cedex 4
 Tél.: 05 34 32 37 29
 marie.morere@ensiacet.fr

Ce travail expérimental est financé par la Région Midi-Pyrénées dans le cadre d'une Collaboration Laboratoire Entreprise)



Ou la PROtection des Arbres par Micro-Injection Sécurisé

Dans le cadre d'un projet du Fond Unique Interministériel (FUI) labélisé par le pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest, l'IFV Sud-Ouest est associé à 6 partenaires dont 4 entreprises privées, 1 centre de recherche et 1 partenaire académique. L'objectif de ce projet ambitieux d'une durée de 4 années est de tester la micro-injection de molécules actives dans les troncs afin de lutter contre les maladies cryptogamiques de la vigne.

Dérive, conditions météo et réentrée dans les parcelles : la pulvérisation «classique» génère des désagréments

Le plan Ecophyto II maintient le cap du premier plan Ecophyto et prévoit une réduction de 25% des intrants phytosanitaires à l'horizon 2020 puis de 50% pour 2025. Un des leviers pour atteindre cet objectif est l'amélioration des méthodes mises en œuvre pour appliquer les produits phytopharmaceutiques. Les panneaux récupérateurs (pulvérisation confinée) commencent à faire leur apparition régulière dans les vignobles et permettent déjà une diminution substantielle des quantités de produits appliquées en limitant les quantités de produits qui n'atteignent pas leur cible. La pulvérisation est plébiscitée dans 95% des cas d'utilisation des produits phytosanitaires mais elle présente néanmoins quelques désagréments notamment face aux conditions météo : pas de traitement sous vent supérieur à 19 km/h ou sous la pluie pour des raisons de lessivage par exemple. La pulvérisation peut entraîner également des dispersions dans l'atmosphère engendrant une perte de produit et une pollution de l'air. A ceci s'ajoute, notamment pour les traitements en zones non agricoles (parcs et jardins publics par exemple) une image négative de la société face à la pulvérisation de produits à proximité des lieux d'habitation. Pour les zones agricoles, une autre difficulté s'ajoute lors d'épisodes pluvieux importants : l'impossibilité de rentrer dans les parcelles ayant des sols longs à ressuyer au moment où les risques de développement des maladies fongiques sont importants. Enfin, les délais de rentrée dans les parcelles traitées pouvant aller jusqu'à 48 heures imposent une organisation parfois complexe des équipes de travail pour les respecter. Face à cette longue liste de désagréments et de difficultés rencontrés par les personnes appelées à appliquer des produits phytosanitaires, l'enjeu de pouvoir s'affranchir de la pulvérisation pour protéger le végétal est de plus en plus prégnant ?

Pourquoi pas une injection directe pour contrer ces difficultés ?

C'est devant ce constat qu'est né, en 2014, le projet PRÉAMISSE (PROtection des Arbres par Micro-Injection Sécurisé). Ce projet original a été labélisé par le pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation et sélectionné lors du 18^e appel à projet FUI. Il dispose d'un budget de 2,01 millions d'euros et est porté par la société Lauragri Services et réunit 7 partenaires : sociétés privées (Lauragri Services, CETEV, Premetec, Jade), centres techniques (CTIFL Lanxade et IFV Sud-Ouest) et académiques (EcoLab CNRS). Le projet ne concerne pas uniquement la vigne mais également l'arboriculture et les zones non agricoles. En vigne, le contrôle du mildiou et de l'oïdium par micro-injection sera étudié. L'idée de l'injection directe dans les troncs n'est étonnamment pas si nouvelle car nous retrouvons des résultats d'essais mis en place par M. Berget, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Cahors en 1898 (Le progrès agricole et viticole n°51) ! A cette époque le système d'injection paraissait être quelque peu traumatisant pour la vigne car il demandait un perçage à l'aide d'une vrille pour permettre la mise en place de canules constituant une sorte de perfusion pour la vigne. Des solutions à visée antifongique ou nutritives avaient été testées. Et, fait intéressant, peu de mortalité avait été observée : seuls 5 ceps sur 300 injectés ont péri certainement dû à des doses en sels cupriques trop élevées (100 g/l !). Plus récemment, l'IFV avait testé au niveau national un système d'injection d'une société néozélandaise pour lutter contre les maladies du bois. Il s'agissait, là encore de réaliser un trou dans le tronc à l'aide d'une perceuse pour permettre une injection sous pression. Deux matières actives chimiques (propiconazole et difénoconazole), un éliciteur (acide 2-hydroxybenzoïque) et un trichoderma avaient été injectés en 2001 sur 5 parcelles en Alsace, Languedoc-Roussillon, Bourgogne et Midi-Pyrénées. Le suivi des pieds exprimant des symptômes de Black Dead Arm et d'Esca a été réalisé jusqu'à 30 mois suivant l'injection. Les résultats avaient été malheureusement hétérogènes. La conclusion principale de ces trois années d'étude fut que pour que la méthode d'injection soit acceptable, il fallait non seulement améliorer sa mise en œuvre en



Photo 1 : Les deux premières maladies ciblées seront le mildiou à Gaillac et l'oïdium dans le Gers

réduisant le temps de travail mais également proposer des molécules, des éliciteurs ou des agents de lutte biologique dotés d'une efficacité plus persistante dans le temps. Après 30 mois, plus aucune différence n'était observée entre les témoins et les pieds traités.

Un nouveau système bien plus facile à mettre en œuvre

Un peu plus d'un siècle après les premiers essais de M. Berget, le système innovant proposé par Lauragri Services est devenu plus léger et ne demande plus de pré-perçage et le spectre des produits pouvant être utilisés a grandement évolué (matières actives, doses, formulation...). L'injecteur imaginé, se base sur un système existant mais qui en l'état n'est pas suffisamment ergonomique et surtout sécuritaire pour envisager son déploiement à grande échelle et une utilisation aisée par les professionnels. Un des objectifs de PRÉAMISSE est de mener à la conception d'un outil de micro-injection ergonomique et sécurisé à l'utilisation permettant de préserver l'intégrité physique de l'arbre. La société Premetec, spécialiste du prototypage et de l'usinage est en charge de cette conception. Dans un second temps, une adaptation par de la robotique pour la zone agricole sera étudiée afin de limiter les temps et la pénibilité lors de l'injection. En parallèle la recherche et le développement de produits phytopharmaceutiques formulés spécialement pour la micro-injection sera mis en œuvre par la société Jade spécialisée dans la recherche et le développement de nouvelles solutions pour la nutrition et la protection des plantes. En effet, les produits phytopharmaceutiques disponibles sur le marché sont spécifiquement formulés pour la pulvérisation. Les

co-formulants ajoutés aux matières actives pourraient avoir une action limitant la diffusion du principe actif dans la plante. L'injection se faisant dans le tronc, la matière active qui sera testée pour lutter contre le mildiou ou l'oïdium doit absolument se diffuser efficacement dans la plante jusqu'aux organes sensibles, les feuilles et les grappes. Bien évidemment, ces nouveaux produits phytopharmaceutiques devront atteindre une efficacité avérée sur les cibles visées. Pour ce faire, plusieurs essais sont nécessaires sur les différentes espèces végétales concernées par le projet afin de tester différentes stratégies de traitement. Pour répondre à ces besoins et aux multiples questions posées par le projet PREAMISSE, l'IFV a mis en place au V'Innopole Sud-Ouest et au Domaine de Mons, dès 2015, 2 essais, visant à lutter contre le mildiou sur Mauzac (Photo

1) et contre l'oïdium sur Colombard. Durant la saison des notations ont été faites pour suivre l'évolution de l'apparition des symptômes sur feuilles et sur grappes. Les parcelles ayant été traitées grâce à la micro-injection seront comparées à des parcelles ayant été traitées par pulvérisation. Deux hypothèses d'efficacité basées sur le nombre d'injection ont été évaluées. Ces essais préliminaires permettront de construire les pistes de travail à suivre et d'améliorer le couple système de micro-injection/produit. Parallèlement, des contrôles de phytotoxicité et surtout de viabilité seront menés sur la plante. L'IFV Sud-Ouest et ses partenaires s'intéresseront au cours du projet à d'autres maladies de la vigne.

Contacts

Audrey Petit
IFV pôle Sud-Ouest
 81310 Lisle sur Tarn
 Tél.: 05 63 33 62 62
 audrey.petit@vignevin.com

Philippe Beuste
Lauragri Services
 31460 Le Faget
 Tél.: 05 61 81 60 60
 pbeuste@lauragri.com

Le projet PREAMISSE, labellisé par Agri Sud-Ouest Innovation a été retenu lors du 18e appel à projets FUI.



bpi**france**



L'actualité du pôle Sud-Ouest de l'IFV en dessin



La Grappe d'Autan



Bulletin trimestriel du V'innopôle Sud-Ouest, structure de coordination des actions de R&D des vignobles du Sud-Ouest - V'innopôle - BP 22 - 81310 Lisle/Tarn - Tél.05 63 33 62 62-Fax05 63 33 62 60 www.vignevin-sudouest.com

■ Directeur de la publication : Jean-François Roussillon ■ Rédacteur en chef : Eric Serrano ■ Secrétaire : Liliane Forvielle ■ Comité de rédaction : Brigitte Mille, François Davaux, Flora Dias, Thierry Dufourcq, Christophe Gaviglio, Olivier Geffroy, Laure Gontier, Philippe Saccharin, Olivier Yobrégat, Carole Feilhès et Audrey Petit

Crédits photo IFV Sud-Ouest sauf mention contraire. Ce bulletin ne peut être multiplié que dans son intégralité.