



LIEN DE LA VIGNE

Stratégies et Innovations pour la Réduction des Intrants Viticoles

Ce rapport provisoire fait la somme des différents apports internationaux de la filière-vin en 2013 –propos recueillis au cours de la réunion d’octobre du comité de pilotage

Salle IFV 12 rue Ste Anne Paris
Mardi 22 octobre 2013

Présents : Mme Torres Montse, Mrs Palancade J-P., Metral R., Coulon T., Coehlo A. Ferrari G., Rochard J., Debuissou S., Schneider C., Boulay M., Mégnin J-P.

1-Introduction : Rappelant qu’en 2013 l’opération « Réduction des Intrants Viticoles » a débuté par une consultation internationale de la filière vin, J-P. Mégnin précise que c’est la première fois qu’une opération de ce genre est conduite par Lien de la Vigne. Des questionnaires ont ainsi été envoyés à toutes les professions concernées : viticulteurs, instituts, chercheurs et fournisseurs ont été consultés dans une quinzaine de pays, et près de 80 réponses ont été analysées.

Dès 2012, le thème de réduction des intrants a déjà été traité lors de l’atelier d’octobre 2012 et de la conférence de mars 2013. Deux aspects ont été alors abordés : l’influence de la physiologie de la plante sur l’évolution des maladies (mode de conduite, facteurs physiologiques d’induction de résistance, développement des épidémies, gestion durable des épidémies et résistance variétale) et les nouveaux équipements et modèles pour le suivi de cette physiologie (viticulture de précision, capteur de vigueur, approches géostatistiques au niveau de la parcelle). D’autres approches existent encore pour réduire les intrants (lutte biologique et utilisation d’auxiliaires de culture, modélisation des épidémies et suivi météorologique, etc.).

Pour poursuivre la réflexion sur le thème des stratégies à mettre en œuvre pour réduire les intrants phytosanitaires, un choix a été fait et six groupes de travail ont été constitués pour analyser les différentes stratégies (Amélioration variétale, Machinisme, Réseaux expérimentaux, Stimulations des défenses et Produits de bio-contrôle, Économie et Communication).

Les objectifs de cette réunion d’Octobre ont été de :

- Faire une première synthèse de la consultation qui sera arrêtée en février 2014
- Et commencer à dégager les Mesures Prioritaires qui seront présentées durant la conférence du 4 Avril 2014 à Paris.

2-Résultats de la consultation et premières synthèses :

2.1-Machinisme et pulvérisation : Présentation par Sébastien Debuissou, animateur du groupe de travail.

Premier constat : peu de personnes travaillent dans le monde en machinisme sur la pulvérisation viticole mais par contre de nombreux travaux sont faits en grande culture. La vigne ne représente que 10% du marché mondial des matériels agricoles, c'est donc sur les machines destinées à la grande culture que sont faites les innovations et le déploiement de la méthodologie. L'hétérogénéité du parc viticole et sa complexité n'est pas propice à la vulgarisation des innovations contrairement aux grandes cultures.

Le questionnaire a été envoyé à 34 personnes, 16 d'entre elles ont répondu. Il y a cependant une bonne représentativité des réponses pour l'ensemble des pays viticoles, hormis Espagne et Suisse qui n'ont pas répondu. Après analyse, il est apparu aussi que le questionnaire n'était pas adapté aux réponses de type « viticulteurs » un nouveau questionnaire adapté sera donc envoyé.

Autre caractère notable, l'absence de réponse des constructeurs questionnés en dehors de la réponse sommaire de Leers (RAS Marius, Afrique du Sud). Il faut dire à ce sujet que le groupe Exel occupe à lui seul 65% des parts du marché viticole en France avec les nombreuses sociétés qu'il a racheté dans divers pays. En outre, l'innovation en matière de machinisme implique des grandes sociétés disposant d'un bureau d'étude.

L'intérêt du groupe de travail est de développer des réseaux d'échange sur la vigne et le vin et mettre en relation le monde de la recherche et le monde professionnel.

Position des pays : Pour la vigne, la France et les USA mais aussi la Suisse et l'Espagne qui n'ont pas encore répondu, font partie des pays qui pratiquent une recherche sur le machinisme de la pulvérisation. La France est seule à utiliser un banc d'essai de pulvérisation par vigne artificielle (EVAvispray, IFV/IRSTEA Montpellier).

De leur côté, Australie et Nouvelle Zélande font des essais au vignoble en grandeur nature avec des traceurs divers (papier hydro-sensible, tartrazine, etc.). La France est aussi seule à étudier la relation produit/dose/efficacité en relation avec la pulvérisation (Travaux en Suisse également). Par ailleurs, Italie, USA, Australie, Nouvelle Zélande et France mentionnent des études dans le domaine de la technique de pulvérisation (mesure de la dérive, taille des gouttes, électronique embarquée). En Italie, les pulvérisateurs à tunnel semblent bien fonctionner et permettent une réduction de 33% des intrants. Ces appareils sont cependant d'utilisation limitée aux viticulteurs qui ont une démarche environnementale poussée.

Dernier point, la Suisse qui n'a pas encore répondu, est un acteur majeur dans le domaine de l'adaptation dose/ produit/ pulvérisation (Pierre Henri Dubuis, Changins).

Problématique : il ressort de l'enquête un défaut d'adaptation de l'appareil de pulvérisation par rapport à la végétation (type de canopée et de feuille, zone de pulvérisation, etc.). Les réglages ne sont pas optimisés pour un suivi de l'évolution de la végétation au cours de son développement (nécessité de développer ou d'inventer des capteurs embarqués). Le travail sur vigne est complexe avec des multitudes de formes et de situations à traiter (montagne, terrasse, plaine, etc., vigne étroite, vigne large, différents type de taille et de palissage, etc.) et la plupart des appareils ne sont pas adaptés à certains modes de culture tels que les terrasses, les vignes en pente, etc. Certaines de ces régions viticoles sont cependant très importantes (cas de la viticulture de montagne de la région du Douro au Portugal). Les travaux portent sur un marché de niches différentes et l'on manque de données quantifiées sur les performances des machines. *Il est difficile pour les professionnels de réaliser un choix objectif du meilleur appareil avec les meilleurs réglages alors que des tests réalisés en France montrent des écarts de 1 à 5 en terme de dépôts de produits sur feuilles et grappes (IFV, CIVC).* Pour donner un exemple, en Champagne, sur vignes étroites, on utilise 8 ou 9 techniques différentes de pulvérisation.

Questions posées : une d'entre elles concerne les moyens de faire une démonstration sur des zones restreintes. En Champagne, par ex., on revient à des travaux sur la pulvérisation ou à l'amélioration des équipements avec le problème de l'oïdium présent dans la Côte des Blancs.

Méthodologie : L'évaluation de l'efficacité de la pulvérisation reste essentiellement basée sur les mesures physiques autour de l'appareil de pulvérisation (mesure de vitesse, anémomètre, pression ou mesure de dépôt sur végétation naturelle ou artificielle). Aux USA et en Afrique du Sud, l'objectif est d'arriver à une modélisation de la dérive et des quantités de produits déposés. Aucun pays n'utilise une méthodologie basée sur l'interaction « appareil de pulvérisation/ produits de traitement », la France vient d'entamer des essais préliminaires sur ce sujet. Par contre les USA (Cornell University) ont réalisé des tests de type contrôle de maladie pour évaluer leur méthodologie par dépôt de tartrazine.

Accompagnement des professionnels : il y a beaucoup d'accompagnement pour le réglage des appareils mais sans actions originales hors la communication traditionnelle (réunions, publications dans des journaux de référence, etc.). En Champagne, une enquête (800 répondants) a été réalisée sur la pulvérisation pour orienter les travaux de recherches sur le sujet.

Innovations : Les techniques de récupération de produits par tunnel sont le plus souvent citées comme la problématique des robots de pulvérisation. Beaucoup d'instituts attendent des progrès liés à l'utilisation de l'électronique embarquée associée à des capteurs de végétation (précision et efficacité de la pulvérisation). L'objectif est de mieux cibler les produits, d'adapter les doses et d'apporter plus de précision dans l'application.

Partenariat entre fabricants d'appareil et firmes commercialisant les produits : hors l'université de Cornell, l'IFV, le CIVC et l'IRSTEA, les réponses obtenues par ailleurs semblent indiquer une absence dans le monde de travaux R&D sur les pulvérisateurs. Aux USA, il s'agit essentiellement de travaux liés à des développements techniques réalisés par des *constructeurs*. Pour l'IFV et le CIVC se sont des travaux d'expérimentation autour de matériels réalisés au sein des *instituts techniques*. Il y a aussi peu de relation entre ce qui apparaît sur le marché et le développement qui est fait au niveau industriel. En d'autres termes, un appareil innovant et efficace n'est pas forcément une réussite commerciale car d'autres facteurs que l'efficacité de traitement entre en jeu comme la facilité d'utilisation et le prix.

Comment donc intégrer le machinisme dans une stratégie de réduction des intrants ? : Essentiellement par le réglage de la machine et l'optimisation des paramètres (effets non mesurés). En France dans le cadre du programme EVAvispray, il est envisagé de mesurer l'efficacité réelle de la machine en termes de dépôt de produits sur la végétation.

Le fonctionnement de la pulvérisation est aussi en partie dépendant du produit appliqué. Parmi les producteurs de phytosanitaires, seul Bayer disposerait d'un laboratoire de recherche sur les techniques d'application (volume de produit/ha, dose par rapport à la végétation, etc.). En outre, l'industrie phytopharmaceutique ne donne pas de renseignements sur les produits et leur application.

Néanmoins, la méthode CEB d'évaluation des produits phytosanitaires commence à intégrer la partie machinisme et l'évolution de la végétation. Il faut aussi aborder désormais la partie économique.

Dernier point, l'apport de l'électronique au machinisme est avant tout de rassurer le vigneron (sécurisation de l'application).

Stratégie de réduction des risques : La limitation de la dérive et les équipements de sécurité de la machine sont les deux éléments revenant systématiquement comme prioritaires. L'objectif est de limiter l'exposition, aux produits de traitements en diminuant les pertes occasionnées par la machine.

2.2-Amélioration variétale : Présentation par C. Schneider, animateur du groupe de travail. Le questionnaire expert a été envoyé à 14 personnes et 13 réponses ont été reçues couvrant les principaux pays qui développent une recherche en termes d'amélioration variétale. Le questionnaire à destination des professionnels a été envoyé à un nombre plus limité de personnes (8) et actuellement 5 réponses ont été reçues.

Pays avec un programme d'amélioration de la vigne par voie sexuée : La plupart des pays sont impliqués dans l'amélioration génétique de la vigne. L'Italie a 3 instituts qui travaillent dans ce domaine (Université d'Udine, la fondation E. Mach à S. Michele a. Adige et l'université de Milan pour les porte-greffes). En Allemagne, le programme le plus important est fait au Geilweilerhof mais un programme d'amélioration pour les porte-greffes est réalisé à Geisenheim et des programmes de sélection sont aussi poursuivis par des instituts régionaux (Weinbau Institut de Fribourg). L'Allemagne a développé une vingtaine de variétés résistantes (PIWIS). USA, Australie ont des programmes en cours. En Espagne les travaux, limités aux variétés de raisins de table jusqu'alors, démarrent sur les variétés de raisins de cuve et ils vont être mis en place en 2014 en Afrique du Sud. En Suisse, outre l'institut de Changins Wädenswil, il existe un hybrideur privé Valentin Blattner. En France, c'est l'Inra qui développe les programmes d'amélioration (raisins de cuve et porte-greffes), en association avec l'IFV pour les raisins de table.

Début des travaux d'amélioration pour les variétés de raisin de cuve : Les travaux les plus anciens avec les hybrides interspécifiques sont allemands et datent des années 1960. En Suisse les programmes ont commencé en 1996 et en France, les premiers travaux sont des années 1980.

Etat d'avancement des programmes : Hors l'Allemagne, les mises sur le marché de variétés résistantes issues d'hybrides interspécifiques sont récentes. L'Italie est en voie de déploiement commercial. En Suisse, un premier cépage a été mis sur le marché en 2013. En France (Inra), les premières variétés à résistance polygénique seront présentées à l'inscription au catalogue en 2016 (10 variétés candidates, 5 blancs, 5 noirs). En Australie, un certain nombre de variétés de raisins de cuve et de porte-greffes ont été fournies à l'industrie et sont en évaluation. Aux USA, les programmes d'amélioration sont désormais plus orientés sur les raisins de cuve, ainsi sur les 12 dernières inscriptions, 11 concernaient les raisins de cuve.

Caractères recherchés : Essentiellement la résistance aux maladies fongiques (mildiou, oïdium) et aussi à botrytis (Italie, Allemagne, Suisse) comme aux maladies dites secondaires, telles que le black rot et l'excoriose (Allemagne). En Australie, l'adaptation au changement climatique est ajoutée (acidité, productivité, résistance à la sécheresse, utilisation optimale de l'eau). A tous ces caractères, il faut bien sûr ajouter la qualité des produits, y compris les eaux de vie (France, BNIC).

Type de résistance : Le déterminisme génétique des résistances obtenues par amélioration sexuée n'est pas toujours connu. Néanmoins, lorsqu'il s'agit de croisements ou de rétrocroisements à partir d'une seule source de résistance, la résistance mono-génique peut

être suspectée. Actuellement la plupart des instituts visent à obtenir des résistances polygéniques (issues de plusieurs sources de résistance).

Problèmes rencontrés dans le développement de ces variétés : Les instituts les plus avancés dans le développement de ces variétés indiquent que la qualité des vins est acceptée mais qu'il y a des problèmes avec les noms des nouveaux cultivars qui ne sont pas connus et nécessitent des efforts de marketing (Allemagne, USA). Il peut y avoir aussi des problèmes de diffusion rapide du matériel et d'appropriation par les viticulteurs (IFV France, Italie) comme de coût de mise sur le marché (CSIRO, USA). Ces nouvelles variétés sont adoptées très lentement par les viticulteurs (Italie, CSIRO, USA). Les producteurs de vins premium sont réservés sur l'utilisation de ces nouvelles variétés (Italie).

Problèmes scientifiques : La méconnaissance des mécanismes de résistance est un problème si l'on veut être sûr d'un pyramidage des résistances. La sélection assistée par marqueurs moléculaires est encore limitée (nombre de locis identifiés et marqueurs disponibles) d'où la nécessité de développer ces outils (France, Suisse, Australie, USA), comme le besoin de définir des programmes minimaux de traitement et des modes de conduite pour obtenir une résistance durable (Allemagne, Italie, France, USA, BNIC). A ce sujet, il est cité une publication récente qui a analysé la région chromosomique (*Run1/Rpv1*) de *Muscadinia*. Cette région porte une dizaine d'analogues de gènes de résistance. Un de ces gènes correspond à la résistance à l'oïdium et un autre à la résistance au mildiou. Ces gènes coderaient pour des protéines RPG et une fois réintroduits dans une variété de *Vitis vinifera* par transformation génétique, ils procurent la résistance à ces deux maladies.

Un point ne doit pas être occulté, le croisement par voie sexuée aboutit à une nouvelle variété par essence monoclonale. Le risque de standardisation doit donc être pris en compte avec la nécessité de créer une gamme de croisement pour chaque cépage traditionnel.

Problèmes législatifs : dans la plupart des pays, il n'y a pas de barrières légales pour utiliser ces nouvelles variétés, une fois enregistrées sur les catalogues nationaux. Les problèmes se posent uniquement en région d'appellation (Italie, France, Espagne). Par ailleurs, les instituts envisagent des certificats d'obtention végétale avec des licences d'exploitation (USA, France).

Calendriers de déploiement des nouvelles variétés : ils diffèrent selon les pays de 2013 à 2030. Les délais pour mettre en place les variétés issues de ces programmes d'amélioration sexuée sont en effet de l'ordre de 15 ans.

Pour le questionnaire destiné aux professionnels, les professionnels lisent les publications scientifiques mais les quelques réponses obtenues montrent que les travaux sur les variétés résistantes sont peu connus en France par les viticulteurs alors que les travaux suisses le sont. L'utilisation de ces variétés dépendra selon eux de la qualité des vins qui seront obtenus. Les producteurs de vins premium sont les plus réticents car ils trouvent cette qualité insuffisante par rapport à leurs standards avec les variétés qu'ils connaissent. Un point est aussi évoqué par les professionnels, le risque de standardisation des cépages compte tenu du nombre limité de croisement qui seront réalisés pour une variété. En outre, il n'est pas sûr que des cépages actuellement peu répandus face l'objet d'amélioration de leur résistance aux maladies, ce qui peu réduire la diversité d'offres des vins.

Pour les qualités des cépages résistants qui seraient susceptibles de les convaincre de les utiliser, la qualité des vins est citée en premier et des résistances à certaines impasses techniques (ex. maladies du bois). Un producteur regrette que la transgénèse ciblée avec des gènes de résistance isolés de vigne ne soit pas possible avec des cépages de renom.

Néanmoins, beaucoup des professionnels contactés ont déjà un rôle pionnier dans les essais de ces variétés résistantes.

2.3-Réseaux expérimentaux : Les deux animateurs du groupe de travail étant indisponibles, Raphaël Metral du laboratoire de J. Wery a fait un point sur les systèmes de culture innovants développés en France dans le réseau EcoViti grâce à l'appui méthodologique de l'UMR System de Montpellier SupAgro/INRA/CIRAD. Ces systèmes sont mis en place pour assurer une rupture par rapport aux intrants phytosanitaires.

Programme ECOVITI : Le réseau mis en place doit mobiliser un certain nombre de leviers d'action pour le pilotage de la conduite de la vigne, la performance venant de combinaisons et d'interactions entre pratiques culturales et d'innovations. La démarche nationale appelée ECOVITI est générale et passe par une évaluation multicritères des performances, via des expérimentations de type système en station.

Le programme ECOVITI a été développé dans 6 régions viticoles : Languedoc-arc méditerranéen, le Sud-ouest, Bordeaux-Aquitaine, l'Alsace, le Val de Loire, la région Charente avec le cognac. L'ensemble des sites expérimentaux mis en place est engagé dans un programme de développement de systèmes innovants à 6 ans. Selon les plateformes, les prototypes de culture développés sont différents dans les recours préférentiels aux techniques (bio-contrôle, agrobiologie, etc.). Environ 40 cadres d'objectifs et de contraintes différents ont conduit à une vingtaine de prototypes différents expérimentés, mobilisant préférentiellement différents leviers (prophylaxie, nouveaux systèmes de culture et produits de bio-contrôle, variétés résistantes, travail du sol, génétique, mécanisation, etc.). Le programme ECOVITI n'est pas allé jusqu'à présent vers des systèmes de culture très innovants dans leur ensemble en termes de conception. Les plateformes expérimentales explorent surtout pour le moment la notion d'efficience des leviers (traitements) mis en jeu.

Les premiers résultats obtenus sont encourageants et très variés et le réseau ECOVITI existe. Il peut et doit servir à diffuser des pratiques viticoles innovantes grâce aux réajustements possibles chaque année des prototypes testés. Les résultats seront à transférer de la parcelle à l'échelle de l'exploitation.

Projet complémentaire : il s'est rattaché au programme en cours d'étude : faire une démonstration sur le vignoble grand cru de château Couhins (Pessac-Léognan). Cet essai sera fait avec le système de boucles de progrès dans une démarche système faite au niveau de l'exploitation. Dans cette démarche, la gestion du risque est le problème essentiel à prendre en compte.

2.4- Stimulation des défenses de la vigne contre les maladies : L'animateur du groupe de travail, X. Daire, étant excusé, il a fait parvenir une synthèse des réponses au questionnaire envoyé sur le thème. Elle est résumée ci-après.

Le questionnaire a été envoyé à 4 personnes représentant 3 pays (Allemagne, 2 ; Italie, 1 et Nouvelle Zélande, 1) et à un industriel, responsable d'une PME française (P. Pujos). Pour les experts français, comme ils font partie du réseau « induction de résistance » (INDRES) animé par X. Daire, il en a résumé la position. Sur les 4 experts étrangers contactés, 2 ont répondu (1 allemand et 1 néo-zélandais).

Situation de l'induction de résistance par les SDP (résumé de la position du réseau INDRES) : Le *Bion* (Syngenta), composé de synthèse peu toxique, analogue de l'acide salicylique présente une efficacité de 50% contre le mildiou de la vigne utilisé à forte dose et à fréquence élevée (1 traitement tous les 10 jours). Il en résulte de la phytotoxicité, d'où son peu d'intérêt pratique. Contre le botrytis, la molécule a une efficacité de 20-30% avec 2 à 3

traitements. Les essais menés avec les *oligosaccharides* (produits dépourvus de toxicité) appliqués avec des fréquences similaires aux fongicides ont montré, pour certains d'entre eux, une efficacité de 20 à 30% contre l'oïdium. Le *Milsana* (extrait alcoolique de racine de plante) a une efficacité régulière d'environ 50% contre l'oïdium. Le produit possède sans doute un effet fongicide direct qui explique son efficacité mais il n'est pas homologué en France.

De nombreux essais ont été menés avec des phosphites (sels d'acide phosphoreux) contre le mildiou. Ces produits sont des éliciteurs mais aussi connus depuis plus de 40 ans comme des fongicides anti-mildious. Il est donc abusif de les considérer comme des SDP.

Les SDP disponibles aujourd'hui n'ont pas ou peu d'utilité pratique pour le viticulteur. Dans l'immédiat l'association de SDP à effets partiels (contre l'oïdium en particulier) avec des doses réduites de fongicides devrait être évaluée. Aux USA, il semble que l'utilisation du Milsana permettrait de réduire les doses de fongicides anti-oïdiums.

Propositions de recherche : Parmi les points à étudier, on peut citer :

- La nécessité de progresser dans la *compréhension fine des mécanismes de défense des plantes et des moyens de leur contournement par les pathogènes.*
- *La recherche de nouvelles molécules.*
- *La meilleure compréhension des facteurs qui affectent la réponse de la plante aux SDP (génotype, stade de développement, nutrition minérale, stress abiotiques...).*
- *La détermination de l'effet du génotype du pathogène et de son épidémiologie (pression parasitaire).*

Points particuliers soulevés par les experts : Selon l'expert allemand (H. Kassemeyer, Fribourg en Brisgau), les SDP devraient être utilisés en association avec des fongicides voire renforcer la protection de variétés de vigne partiellement résistantes aux maladies. Un chercheur néo-zélandais a mis au point un programme anti-botrytis combinant un agent de lutte biologique (champignon) avec le chitosan (oligosaccharide, qui a aussi une action fongicide).

L'industriel français (P. Pujos) a développé un SDP qui est un extrait de levure (additif alimentaire). Il exprime aussi un besoin important en dispositifs permettant d'évaluer rapidement et de manière fiable l'efficacité des produits SDP. Pour lui, la recherche doit se préoccuper d'apporter des connaissances sur les facteurs qui influencent la réaction de la plante au pathogène par contre, le transfert du laboratoire au vignoble est du ressort des entreprises, comme pour un produit phytosanitaire conventionnel. Des produits SDP d'efficacité et de fiabilité satisfaisantes devraient être mis prochainement sur le marché pour une utilisation en complément de doses réduites de fongicides.

Intervention des professionnels présents aux ateliers :

.1-Intervention de J-P. Palancade d'Agrosud : AgroSud est un regroupement de sociétés qui est leader sur l'arc méditerranéen en vente aux agriculteurs de produits de protection des plantes. La société a essayé de mettre en application une partie du plan Ecophyto 2018 pour travailler des produits de bio-contrôle avec une équipe d'expérimentation de 3 à 4 personnes (Agrosud développement). La limite d'application des produits de bio-contrôle est le niveau d'agression des maladies. Ces dernières années, la pression parasitaire a été en général forte

tant au niveau mildiou qu'oïdium. On constate aussi qu'avec l'usage intensif des intrants une vision générale a disparu chez les viticulteurs. De 2014 à 2016, de nouveaux itinéraires de bio-contrôles seront proposés en utilisant en outre des produits ayant aussi un rôle sur la nutrition de la plante et avec en accompagnement de mesures prophylactiques.

Les majors de l'industrie phytopharmaceutique (Syngenta, Bayer, BASF, etc.) vont aussi mettre sur le marché des produits de bio-contrôle dont certains permettront d'affronter des années climatiques difficiles (à pression parasitaire élevée).

Ces produits entrent dans le cadre d'un système à nutrition équilibrée de la plante, supposant une intervention à temps avant que les maladies ne s'installent.

.2-Intervention de Mme M. Torres de Miguel Torres SA : Pour le machinisme, la société travaille aussi sur les pulvérisateurs à faible volume (traitement de 2-3 rangs, c'est-à-dire 4-6 côtés). Des machines intégrant un GPS ont aussi été mises en application pour intégrer la vigueur des parcelles et des ceps et donner une fumure adaptée à chaque pied connu. Elles intègrent donc un système d'information embarqué. Des traitements, tels que la confusion sexuelle (lutte contre les tordeuses), sont aussi utilisés pour limiter l'utilisation des insecticides.

Miguel Torres, S.A. est partie prenante du projet européen Innovine (Pilotage Inra, projet Kbbe de 4 ans 2014-2018). L'entreprise coordonne le « workpackage » concernant les essais au champ. Il y a d'autres entreprises qui travaillent dans ce projet, sur l'amélioration variétale. Dans le Penedès, il a été créé un réseau qui travaille sur les PIWIS autochtones (variétés résistantes aux maladies). Miguel Torres SA est dans ce réseau mais ne travaille pas sur ce sujet.

La société Torres fait aussi un effort particulier sur la recherche et la préservation des vieux cépages catalans présents avant la crise du phylloxéra. Pour l'identification des cépages ils utilisent l'analyse ADN ainsi que l'ampélographie classique puis les propagent et les assainissent par culture *in vitro*. Le travail réalisé est comparable à celui fait par l'Entav en France. Une trentaine de cépages inconnus ont ainsi été multipliés et certains d'entre ont été incorporés dans un assemblage pour élaborer un vin.

2.5-Economie et réduction des intrants : La présentation a été faite par A. Coelho, l'un des animateurs du groupe de travail. Les réponses par questionnaire (7 questions posées) ont été obtenues du Chili, du Brésil, d'Afrique du Sud, du Portugal, etc. mais il n'y a pas de répondant aux USA. Les principales réponses aux questions posées ont été les suivantes :

Principaux indicateurs de gestion pour prendre en compte au niveau de l'exploitation les pertes liées à un certain degré de maladies (rendement et nuisibilité sur le produit) : Les réponses ont été très hétérogènes. Il a été proposé de différencier dans les intrants les fertilisants des phytosanitaires et de pondérer les traitements nécessaires avec des données relatives à la richesse en matière organique de chaque type de sol. Les indicateurs proposés ont été le « rendement relatif/ha » en considérant chaque segment de produit et les « coûts par segment-produit » La « rentabilité nette » des exploitations (rendements – coûts totaux de production, soit [(tonne/ha x prix du raisin) – (dépenses + provision pour renouvellement du vignoble)] est proposée en Afrique du Sud.

La principale difficulté dans ces approches est la non prise en compte de la typologie des segments de production.

Indicateurs économiques et évaluation de gains potentiels liés à la réduction des intrants : Les indicateurs économiques qui existent au niveau de certaines exploitations devraient être élargis au niveau des couples produits/segments.

D'autres pensent que cet aspect n'est pas très pertinent compte tenu du fort niveau de mécanisation du vignoble.

Apprécier le gain économique lié à une viticulture utilisant peu d'intrants : Les deux types d'exploitation biologique et traditionnelle ont des profils similaires. Il n'y a pas d'indice type ou d'outils pour évaluer le gain économique lié à la réduction d'intrants et aucune recherche n'est faite sur ce sujet. Cependant, on sait que le marché demande des produits qui ne portent pas atteinte à l'environnement et il est possible d'estimer un tel gain. Toutefois on ne constate pas de différentiel de prix payé par le consommateur qui est lié à une économie de coûts consécutive aux pratiques au vignoble.

Motivations économiques et frein à l'adoption d'innovation variétale : La résistance des consommateurs au changement est le frein majeur. L'élément central est l'étiquetage des vins de cépage. Dans la plupart des marchés, les consommateurs répondent positivement au nom des cépages connus. Il existe des exceptions mais le changement de nom des cépages ou l'usage d'autres noms risque d'abaisser considérablement les ventes au profit de producteurs utilisant des cépages plus largement connus.

Quels sont les bons critères de gestion pour renouveler son vignoble avec de nouvelles variétés ? : Cela nécessite une planification stratégique et des capacités en matière d'investissement. Au sein de l'UE, les critères sont toujours étroitement liés à une réglementation interventionniste, les autres éléments du débat restant secondaires. Une approche partenariale est aussi nécessaire.

Risques et coûts éventuels pour un exploitant de changer la typicité ou le goût de son vin ? : Les consommateurs ont besoin d'entendre une histoire cohérente, cela doit aider à surmonter les challenges liés à la résistance au changement. Le risque est cependant élevé, néanmoins dans un nombre restreint de recherches, il a été montré que les consommateurs ne se rendaient pas compte de changements mineurs dans le goût.

Quels sont les indicateurs disponibles au niveau national pour mettre en évidence une réduction des intrants liés à la viticulture ? : La pénétration sur le marché des vins issus de caves produisant des vins bios ou biodynamiques est un élément de prise en compte de l'environnement par les consommateurs mais c'est un indicateur grossier. Pour les producteurs de vins, cette prise en compte est souvent liée au volontariat (ex Afrique du Sud avec Integrated Production of Wine ou IPW). Il n'y a pas d'indicateurs nationaux, les évaluations sont faites par des organismes ou des conseils qui analysent et identifient les meilleures pratiques.

Points particuliers évoqués lors de l'atelier : En France, une typologie des exploitations viticoles a été faite à partir de l'utilisation des produits phytosanitaires. Elle a montré que ce sont les entreprises de petite taille qui sont les plus utilisatrices.

Un diagnostic des exploitations viticoles françaises a aussi été réalisé sur les différences entre dose homologuée et dose utilisée. Il indique que 40% des exploitations font un surdosage. Pour 10% d'entre elles, ce sont des exploitations de qualité, en situation économique favorable mais en situation climatique défavorable à la culture de la vigne.

Une enquête a aussi été menée sur la réduction des herbicides en viticulture, de nouvelles normes sociales impliquent en effet une moindre utilisation des herbicides. Il y a une forte préférence d'une dimension collective dans la réduction des intrants et les contrats environnementaux indiquent une forte hétérogénéité des préférences.

Les méthodes de benchmarking ont montré que sans changement de technologie, une réduction d'intrants de 7 à 10% est possible. Si un changement de technologie est fait, la réduction est de 11 à 16%. Si les deux approches sont combinées, on arrive à une réduction de 30%. Les exploitations viticoles françaises ne peuvent donc pas atteindre l'objectif de réduction de 50% qui a été fixé sans apport de techniques très innovantes.

Projet Précovision : Depuis le 1^{er} octobre 2013, les entreprises qui distribuent les produits phytosanitaires doivent faire l'objet de certification. Les ventes de ces produits doivent aussi être accompagnées de préconisations d'utilisation écrites. AgroSud a coordonné un projet collaboratif (Conseil régional Languedoc-Roussillon, Oséo, FEDER avec aussi Montpellier SupAgro UMR Moisa, ITK, Envilys et IFV) pour réaliser un outil internet qui paramètre toutes les préconisations. L'outil est mis à jour de manière hebdomadaire. L'objectif est d'obtenir des données économiques associées aux itinéraires culturaux.

2.6-Communication : Une intervention synthétique a été donnée par Joël Rochard qui anime cet atelier.

Il faut d'abord souligner que la France est un cas particulier vis-à-vis des produits phytosanitaires. C'est le pays où ONGs et médias mènent la plus forte critique sur leur utilisation. L'association Vin et Société (www.vinetsociete.fr/) prépare un dossier de réponse sur ce sujet. La communication sur un tel thème est donc difficile.

Le groupe de travail propose de soumettre à un appel d'offres d'une commission européenne (selon les domaines pris en compte dans ces appels) la mise en place d'un réseau d'échanges européen sur les pratiques de réduction des intrants et l'information des consommateurs (site internet, émission spécifiques, etc.).

3-Points à discuter et mesures prioritaires à mettre en place

3.1-Points à discuter : Deux groupes de travail, machinisme et amélioration du matériel végétal par voie sexuée, ont présenté des points à discuter dans leur synthèse des questionnaires.

31.1-Machinisme :

- Il manque à l'enquête un questionnaire dédié aux professionnels sur leurs attentes vis-à-vis de la pulvérisation (est effectué depuis).
- Le point fondamental de l'efficacité biologique en relation avec la pulvérisation n'a jamais été pris en compte par les répondants, il en est de même pour l'appareil de pulvérisation dans la stratégie de réduction d'intrants.
- L'absence de réponse des constructeurs (après plusieurs relances) traduit un manque d'implication dans une telle stratégie, en particulier il y a peu d'implication des fabricants européens dans la compréhension des paramètres liés à l'efficacité des appareils de pulvérisation.
- L'approche économique doit être abordée. Robotique et Électronique embarquée sont souvent citées comme outils d'amélioration mais ils engendrent des coûts supplémentaires. La rentabilité des machines est en relation avec les gains potentiels d'intrants qui sont à réaliser et la capacité des viticulteurs à produire des raisins sains et marchands.
- Peu de réponses concernent les comportements des utilisateurs lors de la pulvérisation qui sont pourtant source d'imprécision comme l'ont montré des articles de vulgarisation (cf. Le Vigneron Champenois, août 2013).

- L'industrie phytopharmaceutique n'est pas impliquée dans les techniques d'application (3 personnes chez Bayer Cropscience composent le laboratoire technique d'application). Cette industrie ne donne aucune indication sur le nombre d'impacts et la quantité optimale de produit par cm² de feuille.
- Enfin, comment établir un lien entre pulvérisation et homologation des produits phytosanitaires (méthodes CEB ou autres) ?
- Des tests d'évaluation machines existent pour les pulvérisateurs agricoles mais ils ne sont pas appliqués dans le monde viticole. Comment adapter ces protocoles (IHM, IA, etc.) pour tester l'efficacité des machines en viticulture.
- Les pouvoirs publics sont aussi peu impliqués sur le machinisme. L'objectif serait de définir un cahier des charges reconnu par l'administration pour tester et évaluer les machines présentes sur le marché alors que les constructeurs y opposent leur veto.

31.2-Amélioration variétale :

- Le nombre limité de réponses de professionnels implique *d'accroître le nombre de viticulteurs contactés* pour avoir une meilleure connaissance de leur acceptation de cette nouvelle proposition technique.
- La qualité des vins est essentielle avec en modèle *les variétés que les viticulteurs utilisent actuellement*. L'introgession des gènes de résistances dans ces variétés va être essentielle pour leur adhésion à leur utilisation.

3.2-Mesures prioritaires à mettre en place :

32.1-Mesures générales :

- **Réseau Européen** : il est envisagé de monter *un programme européen de réseau* engagé sur la réduction des intrants viticoles Pour avoir un financement européen, il faut obligatoirement travailler en projets orientés vers des résultats appliqués. La DGVI (agriculture) qui risque de voir supprimer sa possibilité de financement de la recherche veut sanctuariser cette possibilité et a besoin d'être soutenue. Une meilleure connaissance en Europe et dans le monde des *réseaux de producteurs de chaque pays* serait à développer. Selon les nouvelles dispositions européennes qui sortent en décembre, nous verrons si notre projet peut présenter un dossier d'aide.

32.2- Résistances aux maladies :

- Oïdium et mildiou ont été ciblés en premier mais il semble que d'autres résistances doivent être ajoutées si elles n'accompagnent pas les premières (botrytis, maladies dites secondaires comme black rot et excoriose, impasses techniques actuelles comme les maladies du bois). Le problème d'avoir des variétés améliorées en séries successives est peu compatible avec une espèce pérenne plantée pour un temps long.
- Le problème de la résistance à certains virus ou phytoplasmes est aussi posé comme la nécessité de faire un inventaire des résistances accessibles par voie sexuée
- Le programme minimum de traitement permettant d'assurer la durabilité des résistances et la lutte contre les maladies dites secondaires est à fournir en même temps que le déploiement des variétés résistantes, faute de quoi, ces problèmes obéreront leur acceptation par les viticulteurs.
- Le spectre d'action des gènes de résistance vis-à-vis de la diversité génétique des pathogènes doit faire l'objet de nouvelles recherches, afin de guider leur pyramidage pour une durabilité maximale de la résistance.

- La mise en place d'un *programme européen de création de super géniteurs* de vigne (ayant intégré le maximum de sources de résistantes différentes), pouvant être utilisés comme matériel source pour introduire les résistances dans une grande variété de cépages européens (assurer la diversité des cépages et des vins), est souhaitée. Il en est de même aussi pour la poursuite de travaux de transgénèse sur vigne utilisant les gènes de résistance mis en évidence.

32.3-Machinisme :

- En ce qui concerne la pulvérisation des *articles de vulgarisation* ont été publiés et des journées Ecophyto optimisation de la pulvérisation en viticulture ont été faites. Le site EcophytoPIC (Ministère de l'agriculture, <http://agriculture.gouv.fr/presentation-d-EcophytoPIC>) fournit un choix d'articles de R&D sur le thème réduction des intrants avec un volet matériel et équipements. La partie viticulture a été mise en ligne il y a 3 semaines. Il serait intéressant de faire un lien avec ce site sur le site Internet de Lien de la Vigne.
- L'innovation des constructeurs de pulvérisateurs en matière de pulvérisation restant peu importante, *un constructeur proactif est à rechercher*. Pour cela le catalogue du SITEVI donne la liste des producteurs de matériel viticole. Un blocage administratif semble exister en matière de machinisme pour réduction des intrants. Il faut donc repérer où se situe le blocage en réalisant une analyse avec les professionnels. L'administration doit ensuite aider à faire sauter les verrous.
- La solution des pulvérisateurs italiens à tunnel est efficace (réduction de 33%) mais doit être associée à une démarche environnementale poussée.
- Autre possibilité intéressante, la *robotique et les machines autonomes* (sans tracteur) dirigées par GPS : un développement a été lancé par le CIVC.
- Une des priorités est de mettre en place des tests pour *comparer entre eux les équipements de pulvérisation* (voir les travaux en cours de l'IRSTEA /IFV).

32.4- Stimulation des défenses des plantes : Des produits de bio-contrôle vont être soumis à validation dans la pratique ces 3 prochaines années et, dès 2014, pour une efficacité estimée de 60 à 70% à pression moyenne de maladie.

32.5-Amélioration variétale :

- Pour la vulgarisation, un livre guide technique a été écrit par l'ICV (Jacques Rousseau) sur ce thème : Les cépages résistants, mars 2013, 212 pages, Editeur Groupe ICV, prix 49€ plus 7€ de frais de port. Un livre sur les cépages résistants existe aussi en Allemagne.
- S'il y a une vulgarisation à faire c'est sur le renouvellement du vignoble et sa dynamique. Les évaluations faites en Hongrie dans ce domaine pourraient servir de modèle à ce qui va se passer en France.
- Pour la vulgarisation de ces variétés, il est possible de cultiver des variétés non inscrites au catalogue en France sur 1 ou 2 ha si un viticulteur s'engage. La surface a été étendue à quelques ha pour une exploitation et un vin sans IG.
- Pour l'aspect vulgarisation, la chambre d'agriculture de l'Aude va mettre les variétés résistantes sur Internet.
- Autre question posée, quelle stratégie de déploiement envisager pour freiner le développement de la résistance aux pathogènes qui peut se produire avec les variétés ayant une seule source de résistance (protéger les gènes de résistance) ?

- Une question est posée sur la possibilité de « verdissement » des aides pour favoriser le développement des variétés résistantes aux maladies en subventionnant leur plantation.
- Il y a une attente des viticulteurs sur du matériel résistant mais quid des techniques de protection de cette résistance. Des essais expérimentaux commencent sur ce sujet avec des définitions de protocoles pour limiter aussi les maladies dites secondaires (black rot, excoriose, etc.).
- Dernier point, lutte contre le risque de standardisation et de diminution de la diversité de l'offre en cépages. Il y a nécessité de trouver des relais pour développer l'offre de croisements sur une même variété et avec différentes variétés. Ceci a un coût élevé en termes de croisement et de sélection ultérieure, y compris avec les techniques modernes de sélection (marqueurs moléculaires et autres).

4- Publications Scientifiques et Articles de Vulgarisation : jusqu'à présent nous avons reçu une vingtaine de publications qui seront soumises aux membres du Comité de Pilotage pour sélection. Les publications sélectionnées seront publiées chaque mois et ensuite conservées sur le site-web de Lien de la Vigne.

La prochaine réunion du Comité aura lieu le 13 février à Paris afin de vérifier l'état d'avancement des mesures et définir les points à présenter à la Conférence du 4 avril.

ANNEXES et RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Italie RAUSCEDO (VIVAI Coop Rauscedo, Via Udine, 39, 33095 Rauscedo (PN) Italie) :
Cette coopérative travaille sur les cépages résistants

France : La SCEA Domaine de la Colombette (Ancienne Route de Bédarieux, F34500 Béziers, Tel : 04 67 31 05 53) finance des travaux d'amélioration qui sont faits en Suisse et en Allemagne.

USA : Gallo poursuivrait ses recherches sur la transformation génétique de la vigne pour améliorer les cépages.

Abréviations:

BNIC: Bureau National Interprofessionnel du Cognac

CEB: Commission des Essais Biologiques. Elle donne les normes d'expérimentation en agronomie entre autres.

Changins: Agroscope de Changins, Suisse, Institut de Recherches Agronomiques.

CIRAD: Institut de Recherche Agronomique pour le développement des pays, Institut français.

CIVC: Comité Interprofessionnel des Vins de Champagne

CSIRO: Commonwealth Scientific and Industry Research Organization, Agence nationale australienne pour la science.

ECOPHYTO 2018: Programme gouvernemental français qui impose une réduction de 50% des produits phytosanitaires en agriculture.

Exel groupe: Fédération de sociétés (ex. Bertoud, Tecnomatix, Kremlin Rexcon, Sames, Hozelock, etc.) qui est leader dans les techniques de pulvérisation de précision et intervient sur 3 marchés agriculture, industrie et grand public.

FEDER: Fond européen pour le développement régional

IA: Intelligence artificielle

IHM: Interactions homme-machine

IFV: Institut Français de la Vigne et du Vin

Inra: Institut National de Recherches Agronomiques, France

IRSTEA: Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture. France

Kbbe project: Projets Européens basés sur la connaissance de la bio-économie

OSEO: Agence publique (remplacée par une filiale de la Banque Publique d'Investissement, Bpifrance), sa mission est d'assister l'innovation et la croissance de PME françaises.

PME : Petite et moyenne entreprises

RAS Marius South Africa: Directeur du marketing de la société Rovic Leers (Pty) Ltd
Demographic info Cape Town Area, South Africa: Ingénierie mécanique ou Industrielle.

SupAgro : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier.