

Principaux points évoqués

(Voir les présentations power point pour plus de détails sur les enquêtes menées)

Présents :

Mme : S. Weingartner,

Mrs : C. Asselin, P. Bianco, M. Boulay, T. Coulon, C. De Biasi, G. Ferrari, M. Jermini, J. Pillot, P. Rouquié.

1-Oïdium (Animateur Michel Boulay) : Après présentation des principaux résultats de l'enquête menée auprès des experts (Cf. présentation ppt), les experts présents à la réunion ont souhaité compléter celle-ci sur plusieurs aspects. L'enquête auprès des professionnels n'avait pas encore pu être analysée.

1.1-Compléments :

Parmi les points cités, on peut noter la (l') :

- Présence de l'oïdium au Portugal ;
- Nécessité de parler le même langage et de définir des méthodes communes de référence, notamment pour récolter les données climatiques ;
- Identification indispensable des facteurs parcellaires microclimatiques qui favorisent l'oïdium ;
- Utilisation de la biodiversité pour détecter plus rapidement les conditions favorables au développement épidémique de l'oïdium en utilisant pour indicateurs par ex. des plantes plus sensibles à d'autres espèces d'oïdium, même si l'oïdium qui est en question est un parasite obligatoire de la vigne ;
- Détermination des paramètres les plus importants pour le développement épidémique de l'oïdium ;
- Absence de modèle quantitatif de prévision des risques épidémiques ;
- Création d'un système de gestion et de suivi sur le terrain.

1.2-Commentaires :

En France, il y a eu au niveau de la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation) un effort d'unification des méthodes d'évaluation des épidémies et de la pression parasitaire.

Pour mieux évaluer la détection de l'oïdium, il faut améliorer la détection précoce et développer le traitement statistique des données afin de bien positionner les premières pulvérisations phytosanitaires. Le modèle de prévisions des risques est important pour positionner les premiers traitements. Il y a aussi des prospections à faire sur le terrain pour effectuer un relevé de l'épidémie et détecter les premières présences d'attaque.

Un lien existe entre le potentiel hydrique du sol et la sensibilité parcellaire à l'oïdium. On connaît en effet des parcelles régulièrement atteintes par l'oïdium. Il faut donc caractériser un site sensible à l'oïdium au niveau du microclimat entre autres.

Il faut aussi caractériser les épidémies par rapport aux différents géotypes de vigne.

L'importance des infections primaires est aussi notée.

Pour C. De Biasi, une étape importante pour travailler sur les maladies de la vigne en général est de connaître les dommages économiques qu'elles entraînent et de déterminer leur seuil de nuisibilité. Cette validation d'impact économique d'une maladie nécessite l'établissement d'un modèle paramétrable, chaque situation ayant des caractéristiques différentes. Le modèle devrait être validé sur au moins 5 ans. En Italie, il a été demandé à des chercheurs en économie de travailler sur un tel modèle mais il ne semble pas que ceux-ci soient conscients de l'intérêt d'un tel modèle économique ou bien ils sont dans l'impossibilité de le faire.

Pour l'amélioration génétique et la résistance variétale à ce type de maladie, il y a une action Cost (Europe) sur les variétés résistantes (un meeting a eu lieu à Lisbonne récemment).

Pour ce qui est de la biotechnologie et de la génétique, cela nécessite d'avoir une bonne connaissance du génome des *Vitis vinifera* cultivées en Europe. Introduire les bons gènes de résistance dans le génome des cépages cultivés implique aussi d'avoir des bons marqueurs de sélection.

2-Maladies du bois (Animateur Gérald Ferrari) :

2.1-Présentation de l'enquête :

21.1-Professionnels :

Le résumé de la présentation de l'enquête montre que 38 professionnels ont été consultés et 12 réponses ont été obtenues, principalement issues de 3 pays.

Les maladies du bois sont un réel problème en viticulture et elles ont une incidence qui varie de faible à forte selon la région et le cépage.

Au plan économique, l'évaluation du coût de remplacement des plants morts ou très atteints varie beaucoup et est aussi difficile à quantifier.

D'une manière générale, les viticulteurs sont assez bien informés sur la recherche qui s'effectue dans le domaine mais elle n'aboutit pas selon eux à des outils de lutte ou d'aide à la décision. Il y a un besoin d'information sur le mode de lutte, pas sur le fait d'arracher les plants.

Interrogés sur les méthodes de lutte qu'ils utilisent, les viticulteurs n'ont pas de stratégie particulière, hors le brûlage des ceps morts. Des essais de taille sont aussi conduits ainsi que quelques essais de produits. Ils contrôlent aussi la qualité des plants. Pour la taille, J. Pillot indique utiliser un mélange destiné à désinfecter les instruments chirurgicaux (formol et glutaraldéhyde) pour nettoyer les sécateurs.

Pour les viticulteurs, les axes de recherche principaux seraient les pratiques culturales, la sensibilité variétale et avoir du matériel de plantation sain.

Les publications de référence citées sont celles de l'Agroscope de Changins, du programme Casdar ou de l'Inra de Bordeaux.

21.2-Experts : 50 experts ont été contactés dans 10 pays et 21 ont répondu.

Les axes de recherche développés concernent l'épidémiologie et l'étiologie des différents pathogènes, la recherche de nouvelles stratégies de lutte, la physiologie de la vigne, la caractérisation et la dynamique de la communauté fongique, l'interaction vigne pathogènes, le mode d'action de l'arsénite de sodium, les incidences économiques et les outils pour les évaluer.

L'esca est la principale maladie étudiée et une forte variabilité de l'incidence des maladies du bois est observée selon les régions et les cépages.

Un suivi régional ou national des maladies du bois est souvent fait avec deux types d'observatoire, au niveau du vignoble ou dans des dispositifs expérimentaux.

Pour la recherche au niveau de la détection de ces maladies, il y a des travaux qui sont menés sur une méthode de PCR.

Au plan physiologie, le régime hydrique, la transpiration du feuillage, la vigueur des souches, la conductivité hydraulique font l'objet de travaux. Il en va de même pour l'interaction hôte-parasite, les moyens de contrôle, l'amélioration des plantes et les mycotoxines. La caractérisation de parcelles à situations sanitaires différentes vis-à-vis des maladies du bois est aussi étudiée.

Pour les experts le message à faire passer est le manque de financement de la recherche et la nécessité de stimuler les financements nationaux et régionaux.

Enfin parmi les connaissances qui manquent sont citées, l'influence de chaque champignon identifié sur la maladie, une méthode fiable et reproductible de sa détection, des observations pratiques sur le terrain et le suivi de l'évolution des symptômes, l'identification et l'analyse des différences de sensibilité variétale.

2.2-Commentaires :

Il y a nécessité de travailler en collaboration. Pour l'instant une collaboration scientifique s'est établie via le programme européen Cost qui se termine en 2017 (Un récent meeting du Cost s'est tenu en Pologne). Actuellement, il y a aussi des essais qui sont effectués par différents vigneron européens avec un financement de l'industrie chimique pour tester contre ces maladies des molécules déjà

connues dans la pharmacopée phytosanitaire. A ce sujet, il est signalé que le fosétyl d'aluminium a une certaine efficacité contre les maladies du bois.

D'autres essais sont aussi réalisés (ex. amendement organique ES caprotex).

Pour éviter, les fausses rumeurs de solutions efficaces, il serait nécessaire de créer un protocole pour tester des produits afin de démontrer leur action et de les homologuer de manière incontestable.

Enfin, il est suggéré de comparer la sensibilité aux maladies du bois de variétés de vigne en situation de vignoble irrigué et non irrigué.

3-Flavescence dorée (Animateur Mauro Jermini) :

3.1-Présentation de l'enquête :

Le travail a été fait sur l'enquête réalisée auprès des experts, celle sur les professionnels n'est pas encore dépouillée.

Des entomologistes et des spécialistes des phytoplasmes ont été consultés. 57 experts ont reçu le questionnaire et 19 réponses ont été obtenues (France, Italie, Portugal, Allemagne, Espagne, Autriche). L'Autriche est un pays qui vient d'être touché par la maladie.

Tous les pays prospectent l'insecte vecteur de la flavescence dorée. Le problème principal qui limite la prospection vient du fait que la maladie est une maladie « administrative » avec obligation de lutte et arrachage obligatoire. Des analyses sont aussi faites pour différencier bois noir et flavescence dorée, deux maladies à phytoplasmes.

Il existe aussi semble-t-il un certain laxisme au niveau de la commercialisation du matériel de propagation, ce qui peut être un facteur de diffusion de la maladie.

Il existe aussi des vecteurs alternatifs à la cicadelle classique pour diffuser la flavescence dorée et aussi des plantes hôtes alternatives à la vigne.

Il y a différentes vision sur la manière de réagir vis-à-vis de la flavescence dorée :

- La lutte obligatoire comme cela se passe actuellement en Bourgogne (France) par ex.
- Le Nord de l'Italie où on vit avec la maladie car le vignoble est contaminé depuis plus longtemps par à la fois le bois noir et la flavescence dorée.

L'activité humaine avec le transport de matériel de propagation est un élément de développement de la maladie.

Pour les axes de recherche, il y en a une grande liste qui a été établie mais peu de personne travaille avec le vecteur et il y a un problème d'harmonisation des protocoles d'étude.

Les méthodes de confusion sexuelle sont inopérantes pour le contrôle biologique de la cicadelle vectrice car elle ne produit pas de phéromones.

Les principaux axes de recherche sont le génotypage à grande échelle et le séquençage du génome du phytoplasme.

Lutter contre la flavescence dorée n'est pas un problème simple. Parmi les stratégies futures à développer sont citées :

- Le développement de lutte intégrée contre la flavescence dorée ;
- La généralisation des prospections (cicadelles, phytoplasmes) ;
- La protection des vignes mères ;
- Les facteurs environnementaux ayant un effet sur l'expression des symptômes ;
- L'harmonisation des protocoles d'analyse et des méthodes de prospection. La lutte obligatoire nécessite par ex. d'avoir des méthodes de prospection communes.

Le problème environnemental est constant dans la lutte contre la flavescence dorée puisque le contrôle du vecteur implique l'emploi d'insecticides. Avec le temps, les viticulteurs perdent aussi confiance dans leur administration car malgré la mise en place des méthodes de lutte, 10% des parcelles ont toujours de la flavescence dorée avec par exemple le cépage Chardonnay en zone infectée. Il n'y a pas de problème par contre avec le cépage Merlot.

La question des vecteurs alternatifs est posée.

Il y a donc différents modes de gestion de la maladie.

3.2-Commentaires et évolution future : Le changement climatique va favoriser la colonisation des vignobles septentrionaux par la cicadelle, vecteur de la flavescence dorée.

En Suisse un travail est effectué sur la modélisation du développement de l'insecte vecteur (Modèle quantitatif) et il est associé avec un modèle de développement de l'épidémie. Le travail porte aussi sur la gestion d'une maladie endémique versus épidémique.

Pour ce qui est de l'aspect du vecteur alternatif, il a été montré que la cicadelle européenne était capable de transporter le phytoplasme à partir de la clématite comme hôte.

Il faut créer une base de description de la maladie au niveau régional.

Les experts interrogés sur la possibilité de recherche collaborative sont d'accord en principe, s'il y a un financement à la clé. Pour cela, une des actions à faire est de créer une base de données commune en utilisant des protocoles communs acceptés par tous.

Un sujet de coopération pourrait aussi être de tester un modèle de prévision des risques dans un consortium de laboratoires de différentes spécialités (physiologie, viticulture, etc.). Le modèle suisse pourrait par exemple être testé en Bordelais.

Il faut aussi définir les zones endémiques dues à des situations particulières : « vignes « sauvages », les réservoirs à cicadelle comme les vignobles abandonnés par ex., les vignobles amateurs ou les zones à clématite, si la plante réservoir n'est pas que la vigne. Si la maladie est endémique, l'arrachage ne stoppe pas la maladie.

Le problème du rétablissement des vignes après infection par la flavescence dorée est aussi à éclaircir par l'étude de cas positif en ayant une approche microbiote. Le phytoplasme est en effet une bactérie et dans la vigne, il y a différentes bactéries qui vivent dans le phloème comme le phytoplasme de la flavescence dorée. Une plante saine pourrait résulter d'une compétition favorable entre ces différentes bactéries. Une étude métagénomique des espèces de bactéries du phloème sur plants sains, malades et après rétablissement serait à faire.

Le cépage Merlot qui ne montre pas de symptômes sur tous les plants est aussi à étudier.

La question de savoir si une quantité minimale de phytoplasme est nécessaire pour déclencher l'infection est aussi à vérifier. La flavescence dorée est une maladie environnementale, la charge bactérienne doit être importante dans le risque et le développement de l'épidémie.

Autre sujet à travailler, l'interaction entre la vigne et le vecteur.

Le facteur législatif (lutte obligatoire en zone infectée) est un facteur limitant pour expérimenter au vignoble, par exemple, comment expérimenter la confusion vibratoire ? Cette méthode pose des problèmes car il faut maintenir la fréquence des ondes. Les dimensions de la parcelle, les phénomènes climatiques interfèrent avec la méthode, ce qui fait qu'elle ne sera pas disponible dans l'immédiat.

L'utilisation de certains produits phytosanitaires comme la buprofézine a une action sur la multiplication de l'insecte vecteur. Elle est interdite au niveau de l'Union européenne mais autorisée en Suisse. La molécule a été synthétisée au Japon et est commercialisée par Syngenta. Elle interfère avec l'hormone de mue de l'insecte (ecdysone) et a donc une action sur les jeunes larves. Elle nécessite deux applications et après 10 ans d'utilisation, aucun mécanisme de résistance contre la molécule n'a été constaté.

Une approche systémique est donc à faire pour étudier cette maladie en étudiant flavescence dorée et bois noir, deux maladies à phytoplasme qui touche la vigne et sont souvent couplées. Le complexe de ces deux phytoplasmes est à étudier dans sa totalité avec aussi la nécessité de prendre en compte les facteurs qui interviennent dans le rétablissement des vignes après infection et l'interaction de la vigne avec le paysage dans une optique de biodiversité fonctionnelle.

4-Viroses (Animateurs Carlo De Biasi et Piero Bianco) :

4.1-Présentation de l'enquête vers les professionnels (Carlo De Biasi) : 32 questionnaires ont été envoyés et 10 réponses ont été obtenues. Les agronomes et viticulteurs travaillant dans les différents pays connaissent souvent les programmes de recherche. Ainsi, en Virginie (USA), une commission mixte (Scientifiques et vignerons) décide de la répartition des financements publics.

Le problème des viroses de la vigne touche tous les pays viticoles mais ne semble pas significatif en termes d'importance.

Aux USA, il y a cependant un problème important avec le « Red Blotch disease » ou GRBV car il implique l'arrachage des plants. Le problème touche les jeunes vignes notamment de Pinot noir et d'autres variétés à raisins noirs mais aussi des variétés à raisins blancs. La lutte contre la maladie implique la plantation de matériel certifié.

En Italie, une nouvelle virose, le Grapevine Pinot gris virus (*Trichovirus*, GPGV), a été identifié à l'origine dans la Province autonome de Trento, en Italie, sur 1 plante (*Vitis vinifera* cv. 'Pinot gris') qui présentait un syndrome caractérisé par des taches chlorotiques et des déformations foliaires. Cette plante était aussi infectée par 3 autres virus (*Grapevine rupestris stem pitting-associated virus*, Grapevine rupestris vein feathering virus et Grapevine Syrah virus 1) et 2 viroïdes (*Hop stunt viroid* et *Grapevine yellow speckle viroid 1*). Cette nouvelle virose a aussi été identifiée par la suite sur Prosecco.

La majorité des vignerons ne connaît pas bien cependant les dommages économiques entraînés par les viroses.

4.2-Problèmes liés aux viroses vison des experts (Piero Bianco) : Pour limiter les viroses en viticulture, il faut absolument utiliser du matériel végétal certifié pour la propagation et la replantation. La production de matériel sans virus est assurée pour la plupart des clones sélectionnés. L'effort majeur est donc la conservation des collections et la protection contre les pathogènes portés par les insectes du sol ou encore plus par les vecteurs aériens. Par contre, il n'y a pas de protocole de certification pour les champignons et les bactéries de la vigne.

En Europe, d'une manière générale, la production de matériel végétal certifié est de haute qualité.

42.1-Principales viroses dans les différents pays viticoles : Pour l'Europe, la situation vis-à-vis des maladies virales est presque similaire dans tous les vignobles. En France, le complexe de dégénérescence incluant le court noué (GFLV), porté par les vecteurs du sol, est important dans certaines régions (Champagne, Bourgogne, etc.). Le virus de l'enroulement (Grapevine Leaf Roll associated Virus ou GLRaV) s'étend aussi dans les vignobles du nord du pays. En Allemagne, le GFLV est prévalent accompagné dans le Palatinat et dans d'autres régions viticoles allemandes de l'Arabis Mosaic Virus (ArMV) et du Raspberry ringspot virus (RpRSV, souche du cerisier).

En Espagne, le GFLV est présent à un faible niveau mais la plus importante maladie virale de la vigne est l'enroulement (Grapevine Leaf Roll associated Virus ou GLRaV) qui s'étend rapidement, probablement à cause de la présence de vecteurs efficaces.

En Italie, la sélection clonale a conduit dans plusieurs régions à la fourniture d'un meilleur matériel végétal pour des variétés locales et internationale. Même s'il n'existe pas de source officielle d'information concernant la fréquence et la distribution des virus de la vigne dans le pays, sur la base d'observations préliminaires (basées avant tout sur le Nord de l'Italie), on constate la prévalence de l'enroulement (GLRaV-1 et GLRaV-3), bien que le court noué (GFLV) et l'ArMV soient en augmentation, principalement dans les vignobles commerciaux. En Italie, le Grapevine Pinot gris Virus (GPGV) a été détecté et identifié.

42.2-Principales recherches menées sur les viroses : Elles dépendent des concours financiers obtenus et, comme ils sont peu nombreux, certains chercheurs s'orientent désormais vers des études sur les phytoplasmes plus soutenues financièrement que celles sur les virus.

Le développement de nouveaux outils de diagnostic des viroses est un objectif commun à de nombreux groupes de recherche (Europe, USA, Australie et Chili). De nombreux scientifiques recherchent aussi des méthodes de confinement puisque la plupart des virus de la vigne sont propagés par des insectes et des mites. Les tendances récentes pour contrôler ces maladies sont basées sur le développement de nouveaux outils pour limiter la population des vecteurs, en définissant si possible des stratégies sans phytosanitaires ou en pratiquant une utilisation raisonnée des intrants.

Parmi les nouvelles méthodes de détection, le « Next Generation Sequencing » ou BGS est utilisé (Italie, France et USA) comme la technologie des puces (Microarray, USA), principalement pour la détection de virus associés à des maladies d'étiologie inconnue. Des résultats intéressants ont ainsi été obtenus en Italie pour l'identification du GPGV (Grapevine Pinot gris Virus) en Italie et aussi des nouveaux virus comme le GSyV-1 (Grapevine Syrah Virus 1) en France et aux USA.

Des études sont aussi entreprises sur les interactions cellulaires et moléculaires dans des systèmes plante (Vigne)-virus et vecteur, en particulier pour le court noué et l'enroulement (France, Allemagne, Italie).

La résistance au virus et la mise au point de stratégies de contrôle du virus font aussi l'objet d'études en utilisant les outils de la biotechnologie tels que les ARN interférents et les plantes transgéniques (France).

L'assainissement viral est développé en Australie, Roumanie et USA (culture d'apex et de méristème). Des efforts importants sont conduits dans plusieurs pays pour améliorer les stratégies de contrôle des viroses propagées par les insectes aériens, telles que celles causées par les *Ampélovirus* (GLRaV-1 and GLRaV -3) et les *Vitivirus* (GVA ou Grapevine Virus A). En France, compte tenu de l'importance des *Népvirus*, des études sur la gestion du nématode vecteur sont menées au moyen de traitements chimiques ou de mesures agronomiques.

En Israël, des programmes sont en cours pour évaluer les effets des pratiques agronomiques sur la performance des vignes infectées par les virus avec des essais au champ pour contrôler la cochenille (*Planococcus ficus*) en utilisant des traitements chimiques, la confusion sexuelle et/ou la lutte biologique avec la coccinelle prédatrice *Cryptolaemus montrouzieri*.

Pour les études sur les nouveaux virus ou les maladies à étiologie inconnue, des recherches sont poursuivies en Italie sur le GPGV, GSyV-1 et d'autres *Marafivirus*, tels que le Grapevine Rupestris Stem Pitting virus (RSP) et le Grapevine Rupestris Vein Feathering virus (GRVfV).

En Italie, il a aussi été rapporté récemment la présence et la diffusion d'un nouveau virus GPGV (Grapevine Pinot gris Virus, voir ci-dessus) dans le Trentin (Nord-est de l'Italie) puis par la suite dans différentes régions italiennes (Emilie-Romagne, Vénétie, Frioul-Vénétie Julienne et Lombardie) mais aussi en Corée du Sud, Slovénie, République Tchèque et Grèce. Plusieurs études sont en cours pour évaluer le rôle de ce virus et/ou des ses souches dans l'expression des symptômes (marbrures et déformation des feuilles).

Des études sur la transmission du GLRaV, son épidémiologie (surveillance des cochenilles, du virus) et sa transmission sont en cours en Espagne, comme l'évaluation des dommages qu'il entraîne sur la récolte et la production. Des études sur l'influence du porte-greffe sur des vignes atteintes par le virus sont aussi conduites.

42.3-Impact économique des viroses : Pour les dommages économiques entraînés par les virus sur la production de vin dans les différents pays, les meilleures données sont issues des études de M. Fuchs qui les a évalués à \$25000 à \$40000 par ha dans l'état de New-York puis en Californie de \$81000 à \$2020000 par ha dans la Napa Valley, de \$41000 à \$102000 par ha dans la Sonoma Valley et de \$26900 à \$67900 par ha dans la San Joaquin Valley sur une durée de vie de vignoble de 25 ans. D'autres données sont plus limitées et concernent une ou deux variétés en particulier (Italie, Mannini et al. 2012), par ex., le cultivar Nebiolo et le Pinot Gris contaminés par le GPGV. Il n'y a pas de données récentes pour la France mais selon M. Fuchs, les estimations anciennes de l'impact économique du court noué sur la viticulture française s'élevaient à plus de 150 millions €/par an.

En Espagne et Israël, les données sont en cours d'acquisition et vont être publiées sous peu (Caballeiro et al.).

D'une manière générale, les données sur les impacts économiques ne sont pas fiables ou sont anciennes.

42.4-Nouvelles viroses et problèmes émergents : En France le Tomato Black Ring Virus (TBRV, *Nepovirus*) a été détecté en Bordelais (Laveau et al., 2013) et le Grapevine Syrah virus 1 (GSyV-1, *Marafivirus*) dans les zones de culture de la Syrah (Beuve et al., 2013).

En Allemagne, le Grapevine Pinot Gris Virus (GPGV) et le Grapevine Rupestris Stem Pitting Virus (RSP) ont été détectés par NGS uniquement pour ce dernier (résultats donc à confirmer).

Aux USA (New York, Californie et Washington State), le Grapevine Red Blotch Virus (marbrure rouge ou GRBV) est un nouveau virus qui a été détecté par les groupes des universités de Cornell (New York) et de Davis (Californie). L'impact économique du GRBV est élevé sur Cabernet Sauvignon. Il touche aussi d'autres cépages de raisins noirs (Cabernet franc, Syrah, Mourvèdre, Petit verdot, etc.) mais aussi Chardonnay et Riesling. Le génome du virus (virus à ADN) a été complètement séquencé. Il n'y a pas de données sur son épidémiologie à ce jour même si le rôle du matériel de propagation est essentiel dans sa diffusion. Le vecteur n'est pas connu mais l'acarien *Colomerus viti* (responsable de l'érinose) a été suspecté.

En Italie, comme mentionné ci-dessus, un nouveau virus a été trouvé dans le Trentino sur des vignes présentant des symptômes inusuels, observés depuis 2003 sur Pinot Gris et Traminer (taches chlorotiques, déformation foliaire, rabougrissement). Un virus a été trouvé sur ces plants, appelé le Grapevine Pinot Gris Virus (Giampetruzzi et al., 2012). Le virus a été aussi identifié dans d'autres régions viticoles italiennes (voir ci-dessus) et dans d'autres vignobles du monde comme en Corée sur la variété de raisin de table Tamnara où il induit une nécrose des baies. Il a aussi été mis en évidence et associé à une symptomatologie similaire en Slovaquie et en République Tchèque sur différents cultivars dont le Pinot Gris, le Sauvignonasse et le Muscat blanc.

Des études sont en cours pour clarifier le rôle du GPGV sur l'étiologie de la virose et pour comprendre la biologie du virus, son épidémiologie et définir des outils de diagnostic rapide. Il n'y a pas d'autres informations disponibles dans d'autres pays actuellement mais il est raisonnable d'envisager un accroissement des identifications de ce virus dans le futur (notamment avec le développement des utilisations des techniques NGS).

Sur l'importance des viroses, les avis des scientifiques divergent. L'enroulement est un problème émergents en France, Allemagne, Israël, USA et Italie du Nord, du sans doute à la diminution de l'utilisation des insecticides (accroissement des populations de vecteurs). En France, USA et quelques régions italiennes, le court noué est un problème majeur et il est probablement en extension, tant que les mesures préventives ne sont pas appliquées.

En Italie, le GPGV est clairement un problème phytosanitaire émergent dans plusieurs régions viticoles de vin premium du Nord de l'Italie. Des symptômes comparables ont été décrits sur des variétés autres que le Pinot Gris (Traminer et Pinot Noir dans le Trentino, le Glera dans le Frioul et la Vénétie Julienne, le Chardonnay en Lombardie et récemment sur des variétés de raisin de table, Black Magic, Supernova).

Au Chili, il n'y a pas encore d'urgence phytosanitaires mais il y a des problèmes avec le GFLV et son vecteur, le *Xiphinema index*, mais aussi avec l'enroulement (GLRaV-1, -2, -3) et le dépérissement de la Syrah (GSyV-1).

En Espagne, le problème émergent le plus important est causé par les phytoplasmes (Flavescence dorée et Aster Yellow ou AY).

42.5-Contraintes sur la recherche en maladies virales de la vigne : Les principales contraintes sont la réduction des crédits de recherche et l'insuffisance de réseaux entre les scientifiques qui rencontrent les mêmes problèmes.

Un autre point a été souligné, le manque de connaissance sur l'impact économique des maladies à virus tels que le court noué ou l'enroulement. En conséquence, il a été suggéré de définir des stratégies nouvelles et plus efficaces de lutte, en particulier pour le court noué.

Contrairement à d'autres pays (Amérique Nord et Sud, Australie, etc.), l'Europe a renoncé aux recherches sur les viroses de la vigne, ce qui est sans doute lié à l'émergence de nouvelles maladies dont les recherches ne sont financées que régionalement. En outre, de nouveaux virus appartenant à un nouveau taxon comme le GRBV (Virus à ADN) sont inconnus en Europe.

Des questions fondamentales importantes sont aussi peu abordées par les virologistes qui continuent à travailler dans le domaine, par ex., l'étiologie d'un virus seul et en synergie avec d'autres.

Selon M. Fuchs (USA) des ressources financières limitées et le peu d'intérêt des industries vitivinicolas majeures en Europe sont les contraintes principales de la recherche sur les virus et les maladies virales de la vigne.

42.6-Travaux à mener : Il y a un consensus pour développer un projet de collaboration. Parmi les domaines envisagés pour celle-ci ont été cités :

- Evaluer les techniques de diagnostic, notamment les techniques NGS (Next Generation Sequencing), pour détecter les virus de la vigne et les maladies similaires.
- Evaluer l'étiologie des virus les plus fréquents et la diversité de leurs souches.
- Etudier l'interaction moléculaire entre le virus du court noué et/ou ceux associés à l'enroulement et la vigne.
- Etudier l'étiologie et l'évolution moléculaire des virus émergents découverts récemment (GPGC, GSyV-1).
- Mener des études sur les maladies virales en utilisant la génomique et la métagénomique.

- Etudier le phénomène de tolérance ou de résistance de la vigne à l'infection virale.
- Développer des outils de diagnostic rapide et peu onéreux.
- Evaluer l'impact économique des principales maladies virales de la vigne en considérant la diversité des souches virales impliquées et les différentes régions viticoles.

5-Principales recommandations et propositions d'action de recherche émises lors de la réunion du 23 octobre 2014 sur le thème : Maladies en impasse en viticulture

5.1-Oïdium :

51.1-International: Engager un programme de coopération pour améliorer la connaissance sur l'épidémiologie et développer de nouveaux modèles de prévision de risques de maladies ou améliorer ceux existants. Les aspects suivants seront à prendre en compte parmi d'autres :

- Développer des outils de détection précoce de largage des ascospores (voir travaux UC Davis) et/ou des indicateurs biologiques de contamination, etc. ;
- Améliorer la caractérisation des sources d'inoculum primaire dans différentes régions viticoles et améliorer les connaissances sur les formes de conservation des cléistothèces et leur processus de maturation ;
- Déterminer l'influence de l'épidémie d'une année sur l'autre sur la sévérité des épidémies ;
- Caractériser le microclimat d'un site ou d'une situation sensible à l'oïdium ;
- Développer un modèle mécanistique fiable de prévision de la maladie basé sur la biologie du champignon.

51.2-France : Développer un programme coordonné national pour évaluer les seuils de nuisibilité de plusieurs maladies et cela pour différents type de vin ou produits élaborés. Définir ensuite le risque acceptable en termes économique et de qualité du produit.

51.3-Variétés de vignes résistantes au mildiou et à l'oïdium : Développer une meilleure connaissance sur les mécanismes de résistance afin d'être sûr d'intégrer dans le génome de la vigne différents types de résistance (voir les recommandations du groupe de travail amélioration de la vigne du meeting 2014 de Lien de la Vigne).

5.2-Maladies du bois : Les différentes actions suivantes pourraient être incluses dans un même projet de recherche :

- Définir un protocole expérimental pour mettre en place une méthodologie fiable et incontestable destinée à expérimenter les méthodes de lutte contre les maladies du bois et à indiquer leur niveau d'efficacité ;
- Développer une méthode fiable et reproductible de détection des pathogènes associés aux maladies du bois ;
- Etudier au vignoble des situations contrastées par rapport au degré d'atteinte des maladies du bois (ex. vignoble irrigué et non irrigué, parcelle très atteinte près d'une parcelle de cépage identique peu atteinte, etc.) pour déterminer les facteurs climatiques et culturels qui favorisent l'expression des symptômes.

Il est proposé aussi de prendre en compte en 2017 les résultats du Cost sur ce domaine (Cost maladies du bois, programme 2013-2017).

D'autre part, C. De Biasi indique que des essais sont réalisés entre différents vigneron européens avec un financement de l'industrie chimique pour faire définir d'éventuelles méthodes de lutte en utilisant des molécules phytosanitaires déjà connues.

5.3-Flavescence dorée : Comme pour les maladies du bois, les actions de recherche proposées peuvent constituer des actions d'un même programme :

- Tester et améliorer un modèle de prévision des risques de maladie et de développement de l'épidémie en différents pays et créer des bases de données communes avec des protocoles expérimentaux communs acceptés par les différents partenaires. Ce travail doit être effectué

dans un consortium de recherche regroupant des travaux à mener au laboratoire et au vignoble et comportant un aspect pluridisciplinaire (physiologiste vigne, entomologiste, bactériologiste, etc.) ;

- Etudier les cas positifs et les cas de rétablissement des vignes (vignes contaminées mais ayant survécu à l'infection et étant apparemment saines) via une étude du microbiote vivant dans le phloème de ces vignes.

5.4-Viroses : Comme pour les maladies du bois, les actions de recherche proposées peuvent constituer des actions d'un même programme :

- Faire une évaluation économique en Europe des dommages liés aux principales viroses ;
- Evaluer à l'échelle européenne les techniques de diagnostic des viroses et définir des outils de diagnostic efficace, rapide et bon marché ;
- Etudier l'étiologie (causes et facteurs de développement des viroses) des virus de la vigne les plus répandus ainsi que celle des virus émergents puis évaluer la diversité génétique des souches de virus.

5.5-Général : L'indication la plus importante pour enclencher une action de recherche est de connaître *les dommages économiques* qu'entraîne la maladie ciblée. Ces dommages sont dépendants du type de produit élaboré, de la région viticole du type d'exploitation viticole. Il y aurait donc nécessité de mettre au point un *modèle économique paramétrable* pour calculer l'incidence économique des maladies au niveau de l'exploitation, de la région viticole, du pays. Ce modèle devra être validé sur plusieurs saisons (au moins 5 ans). Il permettra aussi de déterminer des seuils de nuisibilité économique des maladies.