

# REFLEXIONS SUR LA DEGENERESCENCE DU VIVANT

*par Guy Kastler et Isabelle Montagnon*



1<sup>ère</sup> PARTIE

Avec la  
collaboration  
des participants  
aux groupes  
de travail  
"Flavescente dorée"  
de Nature & Progrès



# SOMMAIRE ...

PREFACE	3
INTRODUCTION	6
<i>ELOGE DES TERROIRS</i>	
<i>QUAND L'HOMME ENTRE EN SCENE</i>	
<i>LES LIMITES DE LA LUTTE CHIMIQUE</i>	
LA FLAVESCENCE DOREE	8
<i>UNE MALADIE DE DEGENERESCENCE</i>	
<i>3 EQUATIONS TROP SIMPLISTES</i>	
<i>INCIDENCES SUR LA MALADIE</i>	
<i>EN CONCLUSION</i>	
REGENERER LES BOIS	20
<i>ET PLANTS DE VIGNE</i>	
... AU VIGNERON MULTIPLICATEUR	23
<i>DE PLANTS</i>	

REFLEXIONS SUR LA DEGENERESCENCE DU VIVANT  
*par Guy Kastler et Isabelle Montagnon*

*Avec la collaboration des participants aux groupes  
de travail "Flavescence dorée" de Nature & Progrès  
Edition Nature & Progrès © Janvier 2001*

*Imprime sur papier 100 % recyclé par  
Imprimerie Millavoise - 05 65 60 07 70  
Compose par Les Petits Hommes - 05 65 62 68 64*

# PREFACE *par Jean-Pierre Berlan*

Le terme maladie, indique Le Robert  
historique de la langue française, désigne

l'altération de la santé chez l'homme et, "en emploi déterminé, une affection précise". La maladie concerne donc l'individu. A partir de 1538, ce terme se réfère aussi à l'altération de la santé d'un végétal. Sans que l'on y prenne garde, cette extension sémantique crée une sorte de "réalité virtuelle" qui entraîne la pratique agronomique sur de fausses pistes. Car cette dimension individuelle n'intéresse ni le paysan, ni l'agronome. Ce qui leur importe, c'est le caractère épidémique de la maladie, c'est-à-dire la multiplication dans un champ, dans une région, dans un pays voire un continent, des cas de la maladie. Si la maladie est individuelle, l'épidémie, elle, relève du collectif, du social et donc d'une réflexion d'ensemble qui touche nécessairement au politique.

En matière de santé, ce sont les conquêtes politiques qui ont fait reculer les épidémies, la lutte médicale complétant et parachevant à l'échelle de l'individu les succès de ces conquêtes politiques. Non sans mal. En Angleterre au 19<sup>ème</sup> siècle, les lecteurs bourgeois du Times fulminaient contre les travaux d'adduction d'eau potable et de construction d'égouts pour lutter contre un choléra endémique dans les quartiers populaires de Londres. Avant même la découverte de la première molécule active contre le bacille de Koch en 1914, le mouvement ouvrier, en imposant de meilleures conditions de travail, de salaire et de vie avait réussi à faire baisser l'incidence de la tuberculose de 90%. Pourtant encore maintenant, cette dimension politique de la santé reste largement ignorée. Notre société ►

se préoccupe presque uniquement de santé individuelle, donc de la maladie, en ignorant son caractère épidémique voire en le niant, comme dans le cas du cancer (cf. Le dossier Cancer, L'Ecologiste, vol.1, n°1, septembre 2000). Le produit intérieur brut ne croît-il pas avec le nombre de malades ? Les producteurs de pesticides ne produisent-ils pas aussi les cancéreux et les médicaments supposés les soigner ?

Dans le domaine des plantes, le concept même de maladie est sans pertinence. Il continue d'inspirer pourtant les recherches et les pratiques agronomiques scientifiques.

4 La brochure de Guy Kastler, Isabelle Montagnon et du groupe Flavescence Dorée "de Nature et Progrès" rompt avec cette démarche pour s'intéresser à l'épidémie de flavescence dorée. Au lieu de centrer la démarche sur l'agent de la maladie, un phytoplasme ? une bactérie sans paroi ? et à son cycle (transmission par un insecte la cicadelle) ce qui conduit à détruire à coups d'insecticide l'insecte vecteur, les auteurs s'intéressent à son épidémie, c'est-à-dire à ses causes. Il semble que les difficultés actuelles sont la conséquence imprévue et lointaine de l'introduction de la technique du greffage de la vigne européenne sur la vigne américaine (ou sur les croisements vigne européenne x vigne américaine) pour lutter contre le phylloxera. Plus près de nous, il faut incriminer les "perfectionnements" apportés à cette

technique, perfectionnements qui se sont surtout attachés à accroître la rentabilité des entreprises engagées dans la production de plants de vignes greffés : greffe sur table remplaçant la greffe sur site, multiplication clonale assurant une uniformité génétique propre à accroître les problèmes, dégradation des sols viticoles allant jusqu'à leur stérilisation avec l'utilisation d'herbicides et d'engrais chimiques, ce qui rend les vignes encore plus sensibles aux maladies et aux ravageurs et qui accroît le besoin de pesticides, etc. Le tout, comme d'habitude subventionné par les primes européennes, imposant l'utilisation de plants certifiés et dépossédant les agriculteurs de la possibilité de faire leurs plants. Les mauvaises pratiques agronomiques rendant la situation incontrôlable, il ne reste qu'à proposer les OGM comme ultime fuite en avant.

On sait le rôle clef que joue l'école d'agronomie de Montpellier en viticulture. Elle vient de s'offrir, aux frais du contribuable, un gadget "hi-tech" et on peut lire dans le Bulletin de liaison du campus Agro de Montpellier - Inra (Les Echos de La Gaillarde n° 12 Octobre 1999) : "Depuis quelques années, certaines parcelles (de l' Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier) avaient atteint la limite d'âge (portant pour certaines jusqu'à 4 générations de vignes), et il devenait urgent de les remplacer. Mais pour renouveler une vigne, il faut obligatoirement laisser se

"reposer" le terrain environ 10 ans après arrachage. Ces précautions sont nécessaires pour éliminer des nématodes vecteurs du virus du court-noué et pour restaurer la fertilité naturelle du sol, ce qui est particulièrement long pour les marnes présentes sur le campus. Pour contourner cette difficulté, la solution technique retenue a consisté à installer le nouveau vignoble à l'emplacement d'une ancienne collection en s'affranchissant de son sol. Un aménagement précis. Pour cela, après avoir enlevé l'ancien sol sur 1 m50 de profondeur, la nouvelle parcelle a été isolée du substratum par une bâche en polyane. Ensuite, ont été mises en place différentes couches minérales d'abord, à base d'éléments grossiers, puis une zone tampon de sable et un substrat mixte (sable fin - petites graves) ont été apportées sur le site pour faciliter le développement du futur vignoble. Un système d'irrigation en goutte à goutte (avec pilotage automatique) sera également installé. Enfin, le contrôle des effluents sera assuré par un dispositif technique particulier. Toute cette infrastructure innovante permettra d'accueillir un vignoble pédagogique sur une hectare. (...) Enfin un dispositif de culture en vase de végétation hors-sol sera aménagé, permettant de contrôler en partie le rayonnement et l'alimentation hybride et minérale de la vigne. Tout cet outil est d'un intérêt inestimable pour les étudiants de l'Ecole et en particulier pour ceux de la spécialisation Viticulture-Œnologie".

Ainsi les futurs spécialistes apprennent-ils à "s'affranchir du sol". On mesure le chemin qu'il reste à parcourir pour que prévale une démarche écologique en viticulture et en agronomie ■

Jean-Pierre Berlan - Directeur de Recherche INRA/CTESI



# INTRODUCTION

## 1 - ELOGE DES TERROIRS

La qualité d'un produit agricole végétal est étroitement liée à la santé de la plante dont il est issu. Seule une parfaite santé permet au végétal qui les prélève d'exprimer toutes les potentialités d'un terroir.

Cette santé dépend avant tout, de l'adaptation de la plante au milieu environnant auquel elle est attachée. Ne disposant par elle-même d'aucune mobilité (en dehors de la reproduction qui consiste à créer d'autres individus) elle ne peut en effet aller voir ailleurs si c'est mieux.

6 Ce milieu environnant est situé à l'interface du sol et des influences telluriques d'une part, de l'air et des influences cosmiques d'autre part : il est avant tout le résultat des échanges énergétiques, gazeux, liquides, minéraux, ... permanents entre ces deux pôles. La plante est elle-même un organe important de ces échanges.

Ce milieu n'est pas statique mais dynamique et évolue avec le temps. La plante est obligée d'évoluer elle aussi pour s'adapter à ces modifications.

Cette évolution passe essentiellement par la reproduction par voie végétative ou sexuelle : elle est le résultat de la diversité des espèces végétales et des milieux. Sans diversité, pas d'évolution.

Les influences énergétiques et d'ambiance venant du lieu (telluriques) et du moment (cosmiques) où se déroulent certaines phases particulières du processus de reproduction (semis, plantation, greffe et replantation) sont primordiales.

Cette évolution se manifeste par une modification du code génétique de la plante résultant d'une mutation ("croisement" entre une plante et son milieu) ou d'un croisement sexuel entre deux plantes différentes, ou par une modification dans l'expression des gènes existants. Cette évolution n'est pas le résultat du hasard, les botanistes modernes l'appellent stratégie d'adaptation.

Les capacités à durer sans évoluer sont très variables d'une plante ou d'une espèce à une autre, mais dans tous les cas, une plante (ou espèce) qui n'évolue pas avec le temps finit par dégénérer et disparaître.

## 2 - QUAND L'HOMME ENTRE EN SCÈNE ...

L'homme qui veut en tirer un bénéfice pour lui-même cherche à développer certains caractères ou certaines capacités particulières des plantes. Il le fait en intervenant directement sur le milieu environnant et sur la plante (culture) ou sur la reproduction (amélioration des plantes, sélection). Dans son travail de sélection, et

aujourd'hui de manipulations génétiques, son souci est de fixer le plus longtemps possible les caractères qui l'intéressent le plus. Mais il ne peut le faire en ignorant la nécessaire adaptation des plantes à un milieu en perpétuelle évolution. C'est pourquoi l'amélioration des plantes n'est pas un travail fait une fois pour toutes, mais est à renouveler en permanence (à des échelles de temps variables d'une espèce à l'autre), sous peine d'aboutir à une dégénérescence de l'espèce par le blocage du processus de coévolution naturel et vital.

Les difficultés techniques auxquelles se trouvent confrontés aujourd'hui la viticulture et conjoncturellement plus particulièrement la viticulture bio ne sont-elles pas en outre liées à un oubli de ces règles de base, encouragé par les principes canoniques de l'INAO sur l'immovibilité des terroirs et des cépages ?

Dernière en date de ces difficultés la faveuse dorée (FD) : maladie qui décime le vignoble français. Cette maladie est vécue comme une impasse technique par de nombreux viticulteurs.

## 3 - LES LIMITES DE LA LUTTE CHIMIQUE

La FD est liée à la présence d'un phytoplasme, bactérie sans paroi qui ne peut se multiplier qu'à l'intérieur de certaines cellules : cellules du phloème (tissu conducteur de la sève élaborée) mais aussi cellules des glandes salivaires d'un insecte phytophage spécifiquement lié à la vigne, la cicadelle *Scaphoideus titanus*.





# LA FLAVESCENCE DOREE :

## UNE MALADIE DE DEGENERESCENCE ...

...

Ce phytoplasme est transmis de souche en souche par la cicadelle lorsqu'elle en suce la sève pour se nourrir. Dès que ce phénomène a été identifié, la lutte insecticide est apparue comme la seule et unique solution. En détruisant la cicadelle on pensait pouvoir enrayer l'épidémie. Cette stratégie ne se montre en réalité efficace que pour ralentir le développement de la maladie mais s'avère incapable d'empêcher l'apparition de nouveaux foyers, ainsi que leur progression dans certaines parcelles. Par ailleurs, le recours répété, sur des territoires de plus en plus étendus, à des molécules chimiques particulièrement nocives

8

pour la santé humaine (par inhalation) et pour l'environnement ne peut constituer une stratégie durable. Les produits aujourd'hui utilisés en Agriculture Biologique, moins nocifs, ne sont cependant pas sélectifs et perturbent donc profondément l'ensemble des insectes, "nuisibles" ou utiles, sont d'un emploi astreignant et délicat et sont dans certaines parcelles d'une efficacité insuffisante.

L'éradication de la cicadelle n'étant pas réalisable, le renforcement de la pression insecticide apparaît comme une solution dangereuse même à court terme et sans avenir ■

Nous proposons de changer l'angle d'approche de la maladie et de faire de cette hypothèse l'axe fondamental de notre réflexion.

Les premiers symptômes apparents de la FD apparaissent au mois d'août lorsque la croissance végétative s'arrête et que la vigne doit transformer rameaux et grappes en éléments qui lui permettront de durer ou de se reproduire : bois et fruits. Jaunissement et enroulement puis dessèchement prématuré des feuilles donc ralentissement puis arrêt de la photosynthèse, flétrissement des grappes où ne se concentrent plus les sucres, non aoûtement des sarments qui restent mous et verts. A la différence de maladies cryptogamiques comme le mildiou ou l'oïdium, de maladies parasitaires comme les araignées ou le ver, qui sont des maladies de croissance, la FD est une maladie de dégénérescence, au même titre que les autres maladies du bois, qui prennent aujourd'hui de plus en plus d'importance.

CICADELLE = FD  
PHYTOPLASME = FD  
PHYTOPLASME + CICADELLE = FD  
3 ÉQUATIONS TROP SIMPLISTES.

Les observations réalisées sur le terrain font toutes apparaître une très grande hétérogénéité dans le

développement de la population de cicadelles et de la FD d'une parcelle à une autre, même au sein d'une même exploitation, sans qu'un lien systématique n'apparaisse entre les deux. Malgré une efficacité régulièrement constatée de la pression insecticide sur le développement de la FD, certaines parcelles correctement traitées, en chimie ou en bio, ont dû être arrachées, d'autres, jamais traitées, restent indemnes en plein cœur des zones les plus infestées.

Ces constats tendent à prouver que l'équation cicadelle = FD est insuffisante et que d'autres facteurs que la cicadelle interviennent dans le développement de la maladie.

Cela est confirmé par A. CAUDWELL (INRA Dijon) qui va plus loin en relativisant les deux autres équations et en déterminant les cas particuliers les plus fréquents conditionnant l'apparition des symptômes de la FD.

"Nous avons eu l'occasion de montrer que les agents des jaunisses (phytoplasmes) existent à l'origine dans des CYCLES NATURELS entre des plantes sauvages qui ne montrent pas de symptômes et des insectes vecteurs qui ne souffrent apparemment pas de l'agent pathogène (...). Les épidémies de jaunisses apparaissent le plus souvent lorsque l'on introduit une plante cultivée, acceptable par une cicadelle du cycle naturel (...).

On se demande souvent comment les parasites dont les effets les plus évidents sont de tuer ou d'affaiblir leurs hôtes ont pu traverser l'évolution. Nous avons suggéré que les



phytoplasmes, dans leur CYCLES NATURELS, représentaient un avantage sélectif en éliminant les plantes et cicadelles intruses dans les écosystèmes". (in : Variabilité chez les agents pathogènes (MLO) des jaunisses à mycoplasme des plantes).

Francis CHABOUSSOU (INRA Bordeaux) précise les conditions déterminant l'apparition des maladies. Il a démontré il y a plus de 30 ans que le développement des parasites, champignons, bactéries et autres virus est sous l'étroite dépendance de la satisfaction de leurs besoins nutritionnels, besoins nécessitant la disponibilité d'éléments

10

solubles azotés amenés par la sève et non transformés en protéines par la plante.

Cela prouve que la présence de cicadelle et du phytoplasme ne suffisent pas à elles seules pour permettre le développement de la FD. Dans le cas précis, il faut que la cicadelle et le phytoplasme trouvent de quoi se nourrir.

**2 - INCIDENCES DES MODES DE MULTIPLICATION ET DE PLANTATION DE LA VIGNE SUR LA PROPAGATION DE LA MALADIE.**

## A - RÔLE DES PORTEURS SAINS

Mme Elisabeth BOUDON-PADIEU (INRA de Dijon) indique dans son

intervention aux rencontres de Montpellier sur les jaunisses de la vigne de janvier 2000, les faits suivants :

### "Incubation

A partir du point d'inoculation les phytoplasmes sont tout d'abord entraînés par la sève vers les racines. Puis ils remontent vers le collet et sont poussés vers les jeunes organes en croissance. Ces résultats obtenus sur une plante herbacée permettent de comprendre que la vigne inoculée en été, les symptômes ne s'expriment que l'année suivante; les bois sont dits "en incubation" pendant l'hiver. Ils sont dangereux dans la multiplication du matériel car ils fourniront un certain nombre de boutures malades. Il est possible en outre que l'incubation dure parfois plus d'un an. Cette hypothèse repose sur des observations agronomiques et sur quelques expériences contrôlées qu'il faudra répéter.

### Rétablissement.

CAUDWELL a décrit sur plusieurs cépages de vinifera le comportement de rétablissement : une souche exprimant des symptômes en année N aura une apparence normale en année N+1 si elle est protégée des ré-inoculations à l'année N. Ce rétablissement est définitif sous les mêmes conditions de protection. Comportement des porte-greffes. Certaines variétés de porte greffe peuvent être contaminées sans symptômes, se comportant donc de façon tolérante vis à vis du phytoplasme. On peut donc en faire l'hypothèse que dans une souche établie par la greffe entre une variété sensible

pouvant se rétablir et un porte greffe tolérant, la réponse de rétablissement du vinifera sera annihilée chaque année par la remontée du phytoplasme depuis le porte greffe où rien ne freine sa multiplication ..."

"Les souches porte-greffes contaminées par les vignes mères sont porteuses de façon définitive. Le matériel prélevé sur la souche porteuse transmet la FD par la greffe au greffon vinifera sain. Dans certains cas, des greffés soudés porteurs peuvent échapper au tri à la pépinière. Des plants porteurs de FD peuvent ainsi être installés dans de jeunes plantations, y compris en zone jusqu'alors indemne".

Ces éléments permettent d'ores et déjà d'affirmer qu'il existe certaines variétés de porte greffe tolérantes, donc porteurs sains lorsqu'ils sont contaminés. Cette tolérance ne semble pas exister pour les variétés européennes (cépages). D'autre part, si la possibilité de rétablissement a été démontrée pour certaines variétés européennes, celui ci n'est plus possible pour le couple greffon européen porte greffe porteur sain.

De plus, ces observations font apparaître un autre facteur de dissémination potentiel de la FD, bien plus performant que la cicadelle en terme de capacité à parcourir rapidement de grandes distances : le commerce des bois et plants de vigne. Le refus des pépiniéristes de traiter systématiquement les plants à l'eau chaude, seule pratique garantissant la destruction du phytoplasme et l'innocuité des plants, laisse perplexe. Toujours est-il que dans l'état actuel, la législation permet l'apparition de la FD dans une vigne, même en l'absence de cicadelle.



Alain CARBONNEAU (INRA de Montpellier) a proposé une liste de porte-greffes dont on a la certitude qu'ils peuvent être "porteurs sains" : 3309, S04, Fercal, 110R. Cela n'exclut pas que d'autres porte greffe, sur le comportement desquels personne ne s'est particulièrement penché, puissent l'être aussi. Ces porte-greffes continuent à être commercialisés sans aucune précaution particulière, sans aucune information des acheteurs. Si on s'en tient à l'hypothèse formulée par M.E. BOUDON-PADIEU (re-contamination annuelle par les porte-greffes), les vignes plantées sur l'un de ces porte-greffes (elles sont particulièrement

12

nombreuses) risquent de ne manifester aucune possibilité de rémission en cas de contamination. Aucune étude épidémiologique n'a été à ce jour réalisée pour vérifier ou infirmer cette hypothèse. Une telle étude serait pourtant très simple à effectuer, la déclaration de tout foyer de FD étant obligatoire. Faut-il en conclure que la FD est un maladie anodine ou bien que son développement sous les yeux d'une population vigneronne désarmée favorise quelques intérêts particulièrement puissants ?

## B - INCIDENCE DU COUPLE PORTE GREFFE/GREFFON

L'existence de porteurs sains et les possibilités de rémission en l'absence de recontamination constatées par CAUDWELL confirment que la

contamination de la souche par le phytoplasme est un facteur nécessaire mais non suffisant à l'expression et/ou à l'issue fatale de la maladie et que le couple porte-greffes / cépage greffé a quelque chose à voir avec cela. Ce lien maladie – porte-greffe – cépage n'a jamais passionné les chercheurs. Il est pourtant riche d'enseignements et n'est pas nouveau.

F. CHABOUSSOU a démontré en 1973 l'influence de la nature du porte-greffe sur la composition biochimique des feuilles et plus particulièrement sur leur teneur en éléments azotés solubles pouvant favoriser le développement des maladies. Il cite d'autres travaux ayant montré un lien semblable avec le développement du bothrytis et s'interroge : *"peut-être n'est-ce pas un hasard qu'après la reconstitution du vignoble par le greffage (suite à l'épidémie de phylloxéra), le mildiou ait commencé ses ravages avec la soudaineté et la gravité que l'on sait autour des années 1880 ?"* (in : Physiologie et résistance de la plante – Document Nature & Progrès n°16).

Quelle est la différence de nature entre porte-greffes et cépages expliquant que l'un est résistant (ou porteur sain) et l'autre non ?

Lorsque le phylloxéra a décimé le vignoble européen, la solution a été de greffer les cépages vinifera européen sensibles au phylloxéra sur des porte-greffes issus de la

multiplication ou du croisement avec des variétés américaines résistantes dans le but de conserver la typicité des vins liée aux cépages. On a ainsi multiplié par voie végétative des variétés ou des hybrides porteurs de caractères issus de sols complètement différents des sols européens. Ce faisant on a "oublié" certains principes élémentaires de la botanique appliquée.

Mme Aline RAYNAL-ROQUES, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris, rappelle l'un de ces principes à propos des arbres fruitiers (La botanique redécouverte – INRA éditions) : *"Les variétés améliorées d'arbres fruitiers, cerisiers, pommiers, poiriers, pêchers, orangers, (...) sont greffées sur des arbres rustiques choisis pour leur tolérance à l'égard des conditions écologiques liées au sol ; la fonction des porte-greffes est essentiellement racinaire. Pendant la grande époque de l'arboriculture qui dure de la fin du XVIIème siècle jusqu'au début du XXème, on choisissait comme porte-greffes des espèces bien adaptées au sol où l'arbre devait être cultivé : d'une région à l'autre, les mêmes variétés fruitières étaient greffées sur des porte-greffes différents. On préférait les porte-greffes issus de semis (provenant donc directement d'une reproduction sexuée), considérés plus résistants et plus durables, à ceux issus de multiplication végétative. Ces habitudes, qui n'étaient certes pas inutiles sont désormais le plus souvent abandonnées."*

Les biodynamistes font un constat intéressant (Pierre MASSON) : les sols du continent américain sont beaucoup plus "jeunes" (géologiquement parlant) que ceux du continent européen. L'ensemble des plantes issues de ce continent (maïs, tomates, ▶



pommes de terre, ...) manifestent une vigueur dans la croissance et donc une productivité particulièrement développée, mais par contrecoup épuisent très rapidement les sols européens lorsqu'elles y sont cultivées. Elles y nécessitent des apports de fumure importants et surtout des rotations rapides. Les porte-greffes américains ou hybrides échapperaient-ils à cette règle ? La sève élaborée par les racines de ces porte-greffes est celle de plantes développant une croissance particulièrement active, donc une capacité à transformer rapidement des substances solubles en substances insolubles plus élaborées.

14

Sauf stress particulier ralentissant la protéosynthèse, les parasites, champignons, bactéries et virus ne trouvent pas de conditions favorables pour se développer : même présents, ils ne peuvent se multiplier et exprimer un pouvoir pathogène (= porteurs sains). Cela explique la grande capacité de résistance aux maladies de ces porte-greffes qui n'en demeurent pas moins porteurs sains lorsqu'ils sont contaminés. Les cépages européens, sélectionnés sur des sols plus "vieux" leur permettant de développer une synthèse complexe, notamment des sucres et des arômes, trouvent-ils dans la sève du porte-greffe tous les oligo-éléments et enzymes indispensables à cette synthèse. Sont-ils capables de transformer toutes les formes simples de l'azote au fur et à mesure qu'elles sont amenées par cette sève trop

vigoureuse, notamment lorsqu'ils cessent leur croissance végétative pour gonfler les fruits et durcir les bois à un moment où les variétés américaines à petits fruits poursuivent cette croissance végétative ? N'y a-t-il pas là un facteur favorisant en permanence le développement des maladies ? Dans le cas de la FD, les phytoplasmes hébergés par le porte greffe porteur sain ne trouvent-ils pas là un terrain particulièrement favorable à leur multiplication ? (cf. re contamination annuelle de M. E. BOUDON-PADIEU)

Toute espèce nouvelle qui arrive dans un biotope qui lui est inconnu peut, si le milieu y est favorable, devenir très rapidement envahissante : elle n'y rencontre aucun prédateur ni parasite spécifique qui ne pouvaient exister en son absence. Mais cette phase colonisatrice ne dure qu'un temps, le milieu finit par réagir pour rétablir l'équilibre, prédateurs et parasites apparaissent, la plante nouvelle régresse, parfois disparaît. En ce qui concerne la vigne, cette loi naturelle semble s'être appliquée au cycle porte-greffes – cépages greffés et non aux seuls porte-greffes américains ou hybrides, phénomène somme toute normal puisque c'est bien ce couple qui a été "envahissant". Après une première phase de succès total, ce sont dès la fin du 19<sup>ème</sup> siècle les maladies spécifiques aux porte-greffes, venues comme lui du continent américain et auxquelles il a su s'adapter en manifestant une bonne capacité de

"résistance", qui se sont attaquées aux cépages européens greffés qui eux se sont montrés particulièrement vulnérables : mildiou puis oïdium, aujourd'hui FD.

## C - LA VITICULTURE AUJOURD'HUI : UN CUMUL DES FACTEURS DE SENSIBILITÉ

Le tiercé gagnant :

- 1 - Production du matériel végétal (Sélection sanitaire, multiplication clonale)
- 2 - Mode de plantation (parcelle monoclonale, monocépage)
- 3 - Mode de culture (à grand renfort d'intrants) et greffage sur table.

Lorsque les maladies à virus (court-noué, enroulement...) se sont développées, la seule solution préconisée a été de tenter de les supprimer : repos des sols remplacé ensuite par la désinfection chimique, et sélection sanitaire, sans se soucier de remettre en cause les conditions favorisant leur expansion.

La sélection sanitaire consiste à prélever des bois sur des souches apparemment saines, de leur faire subir une batterie de tests pour ne sélectionner que quelques rares individus apparemment exempts de toute virose. Après agrément et multiplication clonale, ils sont vendus aux viticulteurs sous forme de plants certifiés (seuls à donner droit aux fameuses primes de plantation dont plus personne, hormis les grands châteaux, ne saurait se passer).

Les cépages sont ainsi représentés par un nombre très restreint d'individus (de 1 à 43 pour les cépages avec la plus grande diversité.) à partir desquels sont plantées ▶





l'ensemble des surfaces viticoles. Le résultat de la mise en pratique systématique de cette sélection clonale depuis une quarantaine d'années est l'apparition d'un vignoble européen issu de quelques poignées de clones, plantés en parcelles mono cépage et monoclonales d'où toute diversité génétique a disparu. Or qui dit perte de diversité génétique dit augmentation de la sensibilité aux maladies.

Aussi bonnes que puissent être les caractéristiques d'un individu, elles se transforment, dès lors qu'il devient l'unique spécimen cultivé sur plusieurs centaines de m<sup>2</sup>, en

16

élément compromettant la durabilité et à forts risques potentiels de destruction. C'est une démarche qui va à l'encontre du respect des équilibres écologiques. Des individus identiques (clones) prélèvent dans le milieu les mêmes molécules et rejettent les produits de leur métabolisme (également identiques). Petit à petit les substances nutritives s'épuisent, et la pollution du milieu apparaît par les rejets : les individus se trouvent de moins en moins adaptés aux conditions ambiantes.

Des mêmes individus présentent également les mêmes sensibilité et vulnérabilité aux pressions extérieures (maladies, aléas climatiques) : une maladie pour laquelle il n'existe pas de résistance naturelle et pas de moyens de lutte fiable se répand comme une traînée de poudre et décime l'ensemble des individus.

Par ailleurs, la multiplication clonale connaît les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que l'implantation de variétés exogènes dans un milieu neuf (cf. p. 8) : colonisation rapide puis dégénérescence :

*"La multiplication végétative est plus rapide et plus efficace que la reproduction sexuée (...).*

*Les jeunes plants issus de ce mode de multiplication atteignent un état de maturité physiologique (maturité de floraison en particulier) plus rapidement que ceux issus de graines qui restent parfois de nombreuses années à l'état juvénile; c'est une des raisons pour lesquelles l'horticulteur préfère multiplier les arbres par voie végétative. L'homme trouve à la multiplication végétative un autre avantage, c'est l'homogénéité génétique des populations clonales. Cependant, des mutations somatiques (affectant l'ADN nucléaire ou d'origine cytoplasmique) interviennent au cours du développement végétatif des plantes ; si elles apparaissent dans un méristème se développant en un stolon ou une bulbille par exemple, elles se propagent. La fréquence d'apparition des variations somatiques est d'autant plus importante que :*

- le temps pendant lequel la population s'est multipliée exclusivement par voie végétative a été long ;
- la population clonale qu'elles affectent est vigoureuse, et isolée de la population initiale depuis peu. Malgré les avantages de cette

*multiplication, les horticulteurs savent d'expérience que les clones maintenus en culture s'affaiblissent plus ou moins vite et tendent à disparaître (les praticiens parlent de dégénérescence). Dans ce cas, des plantes vigoureuses ne pourront être obtenues qu'à partir de graines, à la suite d'un processus sexuel. (...)*

*L'affaiblissement des clones est attribué à deux causes :*

- les infections virales se propagent, et s'aggravent par ré-infection, avec la multiplication végétative de leur hôte ;
- les mutations somatiques, souvent désavantageuses, s'accumulent dans les clones au cours du temps (...).

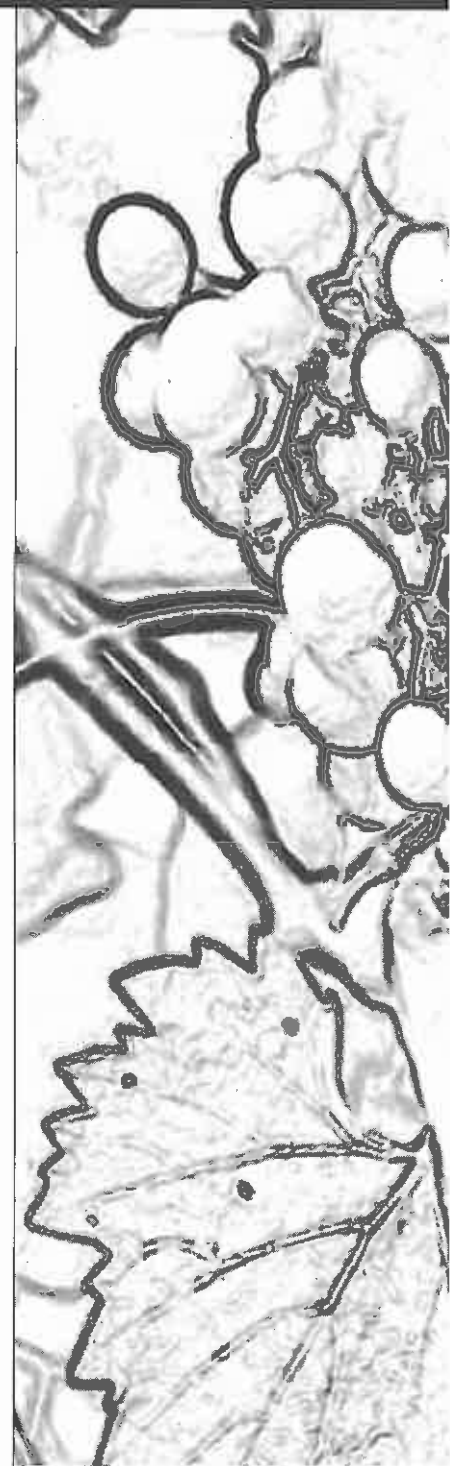
*Ces deux causes de dégénérescence des clones sont éliminées, dans la plupart des cas, par le processus sexuel. La reproduction sexuée permet :*

- l'élimination des virus par le fait qu'ils disparaissent dans les zygotes, à la suite de la fusion des gamètes ;
- la normalisation du fonctionnement chromosomique et donc l'élimination des mutations somatiques lors de la méiose.

*La reproduction sexuée joue donc un rôle essentiel dans le maintien des potentialités des plantes en éliminant les scories virales et génétiques qui s'accumulent au cours de la multiplication végétative. Ce rôle, généralement sous-estimé, est probablement au moins aussi important que l'innovation génétique et la variabilité qu'elle entretient dans les populations.*

*Il faut admettre qu'à terme, aucune espèce ne peut survivre, dans les conditions naturelles, par la seule multiplication végétative, sans que la sexualité intervienne, au moins de temps en temps. "*

(Aline RAYNAL-ROQUES p. 297-298-299). ▶



La multiplication clonale est faite à partir d'un matériel végétal dont la nature (plus exactement la nature de l'assemblage réalisé par la greffe) est une des causes du développement des maladies. Cette multiplication étant aussi faite à grand renfort d'engrais et de pesticides chimiques (protection sanitaire oblige !), on peut s'interroger sur la capacité de tels plants à résister par eux-mêmes aux maladies. Ils sont effectivement exempts de toute virose mais dès qu'un nouveau virus apparaît, il y trouve tout de suite un terrain favorable à sa multiplication. Faudra-t-il supprimer tous les virus de la surface de la planète pour garantir l'efficacité de ce mode de reproduction de la vigne ?

18

La conclusion tirée par CAUDWELL et ses collègues (in : les jaunisses de la vigne, FD, bois noir, etc... en Bourgogne et dans les régions voisines) de l'évolution de la situation du département de l'Ardèche renforce cette interrogation : *"Tout se passe comme si la FD, bien présente dans ce département dans les années 80, avait été effectivement éradiquée par les traitements dirigés contre la cicadelle S. titanus, laissant derrière elle des "taches récalcitrantes" qui ne seraient plus de la FD mais une autre jaunisse de la vigne..."*

Il apparaît ainsi au bout du compte que l'un des principaux "avantages" du clonage qui reste, est qu'il dépossède définitivement le vigneron de son droit à multiplier lui-même ses

plants au profit des pépiniéristes et des obtenteurs (à moins qu'il ne soit assez fortuné pour se passer des primes).

Dans les années 70, les pépiniéristes ont remplacé la greffe sur site réalisée au printemps par le vigneron par la greffe sur table réalisée dans l'atelier du pépiniériste. La greffe est un stress important pour une plante. Un pied de vigne déjà solidement enraciné dans son sol définitif en sera bien moins ébranlé qu'une bouture qui devra connaître par la suite le stress de deux plantations successives avant de trouver son implantation définitive. De plus la greffe sur site en début de montée de sève permettra une cicatrisation bien plus rapide. Ces nouvelles techniques de greffe sur table cumulent stress répétés et cicatrisation lente et donc augmentent les risques de maladie...

D'autres facteurs liés aux modes de culture (dégradation des sols, fumure inadaptée, effets des pesticides sur la plante, carences en oligo-éléments...) aggravent la sensibilité de la vigne aux maladies. Leur rôle est certain dans le développement de la FD. Cependant, la correction de ces seuls facteurs apparaît insuffisante pour enrayer la maladie. La dégénérescence du matériel végétal joue un rôle primordial, sa correction est incontournable.

## EN CONCLUSION...

Malgré l'emploi de plus en plus massif de pesticides (La viticulture est avec l'arboriculture la profession agricole qui utilise en France les plus grandes quantités de pesticides à l'hectare. Elle détient aussi le record des maladies professionnelles liées à l'emploi des pesticides), les maladies de la vigne et particulièrement les maladies de dégénérescence à issue fatale comme la FD ne cessent de progresser. La pression insecticide qui freine cette progression est incapable de l'arrêter. D'autres solutions s'imposent.

La recherche officielle nous promet monts et merveilles grâce à la mise au point d'OGM résistants. Quel que soit le gène destructeur ou inhibiteur de phytoplasme qui sera rajouté à l'ADN de la vigne, il ne détruira jamais que le phytoplasme, mais pas les conditions favorables au développement des maladies. Si le matériel de base est un clone dégénéré, un couple porte-greffe – cépage déséquilibré et non adapté à son sol, le matériel final, génétiquement modifié,

le sera aussi et "engraissera" le prochain vecteur de la prochaine maladie qui s'y multipliera à plaisir ■



# REGENERER LES BOIS

Les vigneronns pratiquaient autrefois la sélection massale consistant à

prélever des bois sur des souches saines remarquables du vignoble environnant pour les planter ou les greffer en parcelles multicépages et zéro clone. Cette technique avait pour avantage d'entretenir un maximum de diversité et d'adaptation du cépage greffé au terroir et donc de potentialité de résistance aux maladies. Elle permettait par la même occasion de se passer des levures chimiques la plupart du temps génétiquement modifiées pour vinifier et d'utiliser les levures issues du terroir : lorsque les conditions climatiques inhibaient telle levure issue de tel cépage, il y avait toujours dans la parcelle et donc dans la cuve un autre cépage offrant une autre levure prête à se multiplier.

20

Cette méthode avait cependant comme inconvénients de continuer à utiliser des porte-greffes non adaptés aux sols et aux cépages greffés et de transmettre les vecteurs de maladies du bois présents dans la souche de base.

En gardant les avantages de cette sélection massale (utilisation de bois adaptés au terroir et diversité) on peut explorer d'autres pistes de travail :

## A – LE SEMIS PERMET

de régénérer un clone dégénéré (cf. p.7 A. RAYNAL ROQUES).

Il est aussi plus efficace que le bouturage quand à l'adaptation à un sol d'une variété qui lui est étrangère. Il a l'inconvénient de sortir de l'homogénéité génétique, ce qui interdit son utilisation lorsqu'on veut conserver les caractéristiques d'un cépage. Par contre rien n'interdit de l'utiliser pour régénérer les porte-greffes :

- soit à partir de variétés américaines dans le but d'améliorer leur adaptation aux sols européens et donc aussi aux cépages destinés à être greffés qui en sont issus.
- Soit à partir de cépages européens destinés à servir ensuite de porte-greffes, la régénération par semis pouvant déboucher sur une résistance au phylloxéra.

Il va de soi que le nombre de semis doit être assez important pour pouvoir disposer rapidement et après le tri des sujets les plus intéressants d'une base de multiplication suffisamment diversifiée.

## B – LA PLANTATION EN DIRECT DES CÉPAGES EUROPÉENS.

René BOSSE-PLATIERE avance l'hypothèse d'un lien entre le développement du phylloxéra et la généralisation du labour : "en faisant pénétrer de l'air dans le sol on démultiplie la vie aérobie des

# ET PLANTS DE VIGNE ...

fixateurs d'azote soluble, surtout en pleine saison, ce qui selon F. CHABOUSSOU crée des conditions favorables au développement des ravageurs. La plantation en direct de cépages européens dans des sols cultivés superficiellement de l'automne au printemps est une piste de recherches pour échapper au phylloxéra."

## C – LES LAMBRUSQUES

encore existantes à ce jour constituent une base de multiplication de porte-greffes qu'il serait intéressant de tester.

## D – LA RÉGÉNÉRATION PAR SÉLECTION MULTICLONALE AU TERROIR

(protocole réalisé avec la collaboration de Pierre MASSON) :

Au lieu de bouturer ou de greffer directement les bois prélevés comme cela se faisait en sélection massale, il est nécessaire de passer par une phase de pré-multiplication des bois afin de favoriser l'expression de caractères nouveaux et de pouvoir trier les sujets les plus sains et les plus intéressants.

Le méristème fait de cellules indifférenciées à croissance extrêmement active est seul porteur de potentialités nouvelles. Le bois, seul apte à former des racines (sauf en laboratoire où on le fait avec le seul méristème) est porteur de toutes les caractéristiques de l'ancienne plante. ▶



Seule l'apparition d'un nouveau rameau à partir du méristème peut fixer des caractères nouveaux engendrés par le milieu (terroir) sur lequel il se développe et se différencie. C'est pourquoi on procédera comme suit :

- Prélèvements sur des souches saines et particulièrement remarquables, les plus vieilles possibles, plantées autant que faire ne peut avant la généralisation du clonage de boutures avec un seul bourgeon et le moins de bois possible.

- Multiplication de ces boutures dans un sol exempt de toute matière

22

organique non compostée et bien sur d'engrais solubles, appartenant au même terroir que la future plantation.

- Prélèvement des boutures ou des greffons destinés à la plantation définitive sur les pieds les plus intéressants ainsi obtenus. Cette technique de régénération est la seule possible si on veut conserver le cépage et peut permettre de multiplier des porte-greffes lorsque l'on veut éviter le semis.

Il est préférable de réaliser la greffe dans le champ sur racinés. Les précautions sanitaires (test ELISA Chauffage des bois) peuvent être prises sans qu'elle ne constituent pour autant un risque de blocage.

Il ne s'agit pas en priorité de fabriquer des plants exempts de tout agent de maladie, mais plutôt capables d'y résister par eux-mêmes.

Il va de soi que ces techniques ne sont concevables que dans le respect des principes de l'Agriculture Biologique.

F. CHABOUSSOU a particulièrement démontré l'effet des engrais et des pesticides dans l'accumulation des éléments solubles, et donc des pathogènes y trouvent de quoi se multiplier, soit par excès d'apport, soit par blocage des oligo-éléments et enzymes indispensables à la synthèse entre autre des bois. Un bois produit ainsi ne peut être que déséquilibré. La bio-dynamie est certainement encore plus adaptée, y compris en ce qui concerne le choix des dates de semis, plantations ou greffes ■

## ... AU VIGNERON MULTIPLICATEUR DE PLANTS


*Aucune hypothèse de travail n'a été exclue, la plupart sont déjà mises en application par divers vigneron, toutes sont à expérimenter et à systématiser. Ces techniques de régénération doivent pour demeurer les plus efficaces possibles, être menées dans le terroir où se réaliseront les plantations. Elles ne peuvent être le fait de grosses pépinières bio sans perdre une part de leur fiabilité. Mises en pratiques par des vigneron organisés en réseau d'échange, elles briseront le monopole sur la multiplication du vivant dont les chercheurs propriétaires d'un brevet d'OGM veulent s'approprier les dividendes après les pépiniéristes.*

*Peut-être est-ce pour cela que très peu de chercheurs se passionnent pour ce type de recherches ■ ■ ■*

Guy Kastler, Isabelle Montagnon,  
grâce à la collaboration de tous les participants aux groupes de travail  
Flavescence dorée de Nature & Progrès.







Cette brochure sera prochainement suivie par une seconde partie portant sur la dégénérescence du vivant chez les animaux (ESB...).

Cette brochure est une édition de la Fédération Internationale *Nature & Progrès*, "Pour notre santé et celle de la terre".

*Nature & Progrès* est une association de consommateurs et de professionnels créée en 1964. Elle a pour but principal la protection de l'environnement par le développement de l'agriculture biologique.

Vous pouvez commander cette brochure à notre adresse en joignant votre paiement :  
Son prix est de : 30 Frs  
Frais d'envoi : 5 Frs

*Nature & Progrès*  
68 Bd Gambetta, 30700 UZES  
Tél : 04 66 03 23 40  
Fax : 04 66 03 23 41  
e.mail : [nature.et.progres@wanadoo.fr](mailto:nature.et.progres@wanadoo.fr)