

Les racines de la vigne ont deux missions : un rôle d'ancrage et un rôle d'absorption des minéraux. Mais on ne peut pas les aborder sans parler des petites bêtes (lombrics, microbes...) qui permettent de mener à bien ces missions.

# Gros plan sur les racines de la vigne

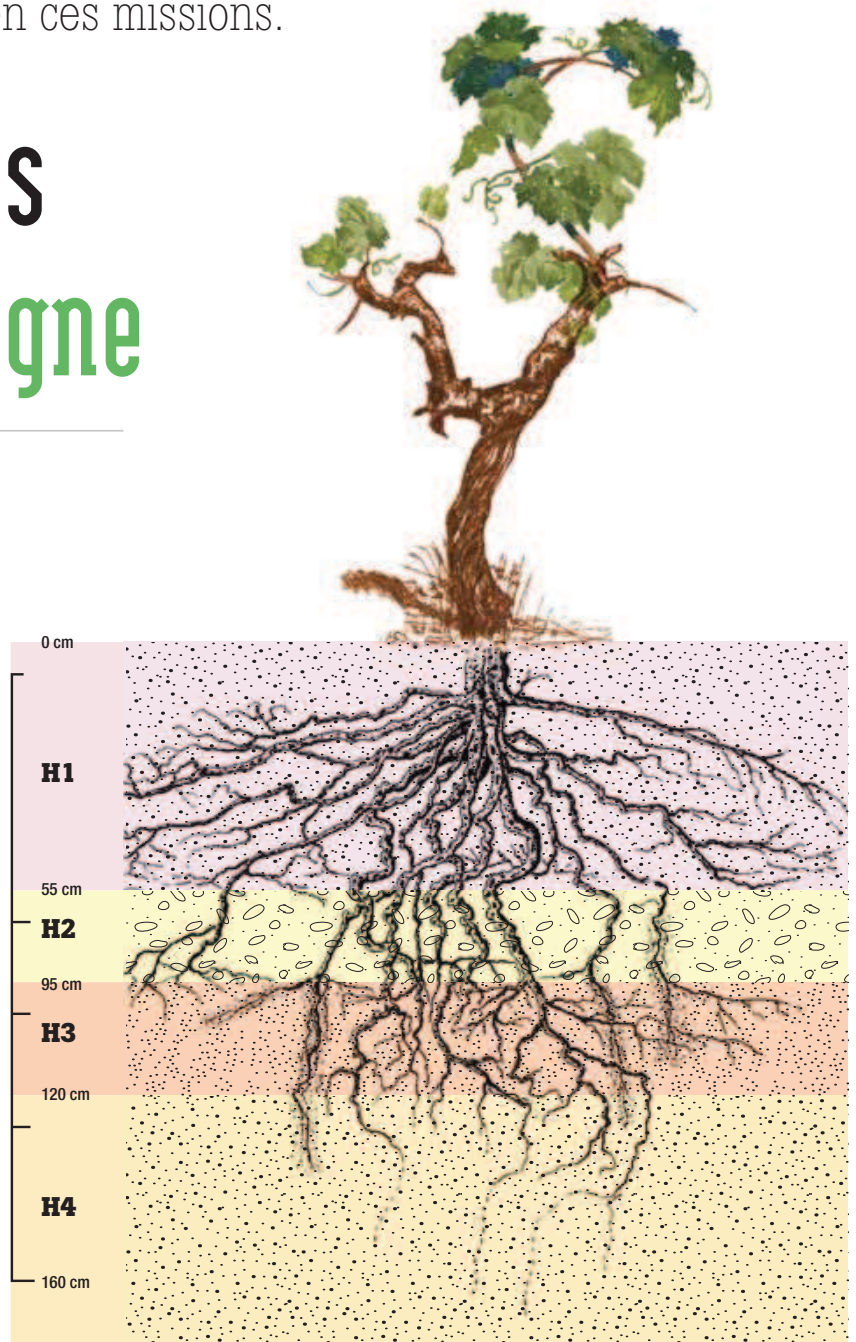
● Viviane BÉCART

(Service technique du Syndicat des Côtes du Rhône)

La racine de vigne, contrairement aux racines de graminées par exemple, n'a pas la capacité mécanique de perfore le sol. Il faut donc à la vigne un sol déjà pourvu de fissures et de galeries : fissuration créée par l'homme lors des travaux de préparation (voir les préconisations de Nathalie Goma-Fortin de la Chambre d'agriculture de l'Hérault), galeries de vers de terre, macro-structure du sol non tassée permettant l'expansion des racines.

Les racines de la vigne peuvent plonger en trouvant les galeries verticales des vers de terre, en suivant l'écoulement le plus rapide des eaux de pluie. Ces racines plongeantes ont une fonction d'ancrage et permettent de trouver l'eau présente en profondeur. Tandis que les racines superficielles, plus étalées et fines, prospectent plus largement la surface du sol où la vie biologique est plus active et les minéraux plus disponibles. Cependant, il n'y a pas de "spécialisation" des racines : les racines profondes sont également capables d'absorber les minéraux et les racines superficielles sont également capables d'absorber l'eau. Les racines profondes et les superficielles sont toutes deux nécessaires à la vigne et il est important de favoriser un bon enracinement afin de profiter de leurs capacités complémentaires.

Les vignes dont seul l'enracinement superficiel a été favorisé lors de l'installation, risquent de souffrir plus de la sécheresse. À l'opposé, les vignes qui n'ont pas ou plus d'enracinement superficiel peuvent avoir des soucis d'alimentation minérale entraînant des carences et une baisse de vigueur.



## SYSTÈME RACINAIRE D'UNE VIGNE DE PLUS DE 50 ANS (SOL DE TERRASSE VILAFRANCIENNE)

**H2 : Adaptation du système racinaire à un horizon très compact.**

**H3 : Modification du système racinaire une fois l'obstacle franchi.**

La densité racinaire varie selon les horizons du sol plus ou moins compacts. Le système racinaire de la vigne reste en général dans les deux premiers mètres de sol. La plus grosse concentration racinaire se situant entre 50 cm et 1 m. Mais, en situation exceptionnelle, on peut trouver des racines à 8-10 m !

Source : © CA 34 service viticole, dessin de J.P. Argillier, brochure "Produire de grands vins en Languedoc" tome 1, "Les sols de graves" 1989

L'enracinement d'une vigne se joue principalement les sept premières années après la plantation avec la construction du système racinaire "primaire". Ensuite, à l'âge l'adulte, le système racinaire se ramifie et se densifie par l'émission de radicelles. La vigne régénère ses racines chaque année : la croissance racinaire commence au printemps lorsque la température du sol augmente ; elle ralentit fortement en été puis redémarre en début d'automne lorsque l'humidité du sol remonte.

L'expansion racinaire dépend de la capacité du sol : moins il y a de résistance mécanique du sol et plus celui-ci sera aéré, meilleure sera l'exploration/la croissance des racines dans le sol. Ainsi, toute discontinuité de la structure du sol va "marquer" le système racinaire. Le nombre de racines et de ramifications peut être fortement réduit dans un horizon intermédiaire plus compact. Une fois cet horizon dépassé, si le sous-sol est plus favorable au développement racinaire, la densité sera améliorée.

## Un rôle d'absorption des éléments minéraux

La vigne, chargée négativement, peut absorber de façon passive les minéraux chargés positivement (tels que le potassium  $K^+$ , magnésium  $Mg^{2+}$ , ...). Pour absorber les éléments chargés négativement, l'absorption devient active, en d'autres termes, la vigne va dépenser de l'énergie pour

prélever dans le sol ces nutriments (comme les ions nitrate  $NO_3^-$  et les ions phosphate  $HPO_4^{2-}$ ). Cela implique souvent l'action de micro-organismes du sol qui vont transformer ces minéraux pour les rendre disponibles à l'absorption.

## Mieux connaître la rhizosphère

La rhizosphère est un "manchon" qui entoure la racine sur 1 à 5 mm d'épaisseur. Elle comprend la racine, du sol et des micro-organismes en concentration particulièrement élevée.

**La racine et ses exsudats.** La racine, par ses exsudats racinaires, enrichit le sol en composés organiques (sucres issus de la photosynthèse, protéines, acides aminés, vitamines...). Ces composés ont des fonctions de protection de la coiffe de la racine, d'agrégation de l'argile et de ressource énergétique pour les micro-organismes du sol.

**Les micro-organismes du sol.** Les éléments minéraux doivent être ioniques (solubles dans l'eau) et chargés négativement afin de pouvoir être absorbés par les racines de la vigne. Les micro-organismes du sol ont la capacité de chélater les éléments minéraux afin de les rendre absorbables par les poils absorbants des racines, et d'oxyder les composés azotés (nitrification). Ces micro-organismes ont aussi un rôle protecteur en empêchant les "mauvais" micro-organismes de s'implanter et en

dégradant certains composés qui pourraient être toxiques pour la vigne (dégradation de certains résidus phytosanitaires).

**Une communication permanente.** Les racines et les micro-organismes qui composent cette rhizosphère communiquent en permanence. Par exemple, une vigne carencée en un élément va produire des exsudats racinaires particuliers qui vont stimuler la



## VERS DE TERRE : CES COLOCATAIRES INDISPENSABLES

Trois grandes familles de vers de terre cohabitent dans le sol

- Les épigés, petits vers rouges qui restent en surface et se nourrissent de matière fraîche en décomposition.
- Les endogés, gros vers plutôt gris qui circulent dans des galeries horizontales en profondeur;
- Les acnéiques, vers longs et colorés, creusant des galeries verticales, faisant des allers-retours incessants entre la surface où ils se nourrissent et le sous-sol où ils nichent. Ces derniers ont une activité de brassage importante pour le fonctionnement du sol : ils l'aèrent avec leurs galeries et remontent des minéraux des profondeurs du sol.

### Des galeries tapissées de mucus

Ces vers de terre souffrent du tassement, du désherbage et du travail du sol répétitif, opérations qui détruisent leurs galeries et suppriment leur source de nourriture en surface.

Les galeries du ver de terre sont tapissées de mucus sécrété par le ver de terre lors de sa progression ainsi que de déjections riches en matière organique prédigérée. Ces éléments accueillent une flore microbienne diverse qui transformera les minéraux en les rendant absorbables par les racines de la vigne. Si la racine se glisse dans ces galeries elle profitera d'autant plus de cette interaction avec les micro-organismes.

## LE RÔLE DES PORTE-GREFFES

Voici quelques vérités et contre-vérités sur le pouvoir des porte-greffes.

**Distribution des racines.** L'effet du porte-greffe sur la distribution des racines est minime et négligeable par rapport à l'influence des caractéristiques du sol et du mode de conduite de la vigne. Par contre, selon le porte-greffe, les racines sont plus ou moins charnues et la densité des racines plus ou moins importante.

**L'absorption des minéraux.** Certains porte-greffes sont plus efficaces que d'autres dans leur façon de prélever les éléments minéraux dans le sol. C'est un paramètre qui peut être

pris en compte dans le choix du porte-greffe lors de la plantation. Par exemple, le Fercal assimile mal le magnésium, il est à éviter sur des sols carencés en cet élément.

**La capacité d'extraction de l'eau** diffère selon les porte-greffes, c'est ce qui leur confère leur plus ou moins bonne résistance à la sécheresse.

**L'anatomie vasculaire des racines** est différente selon les porte-greffes (nombre et taille des vaisseaux conducteurs) ce qui peut modifier la conductivité hydraulique globale.

© Territoires & Paysages C. Reffalo

✓ Les portes-greffes n'ont pas tous la même résistance à la sécheresse.







## Comment favoriser l'implantation de la vigne ?

Les conseils de Nathalie Goma-Fortin, Chargée de missions expérimentations viticoles à la Chambre d'agriculture de l'Hérault.

### Qu'est-ce qu'un sol bien préparé ?

Un sol bien préparé est un sol qui ne présente aucune discontinuité qui limiterait l'expansion verticale des racines, et où l'eau ne stagne pas. Le but étant d'éviter à tout prix un système racinaire uniquement cantonné aux 50 premiers centimètres de sol, qui n'aurait aucune résistance en cas de sécheresse prolongée. Les racines de la vigne sont assez fainéantes : elles se développeront là où c'est le plus facile pour elles, ce qui veut dire qu'il faut faire attention aux travaux de préparation du sol et aux conditions du sol lors de la préparation

### Par où commencer ?

1 - Il faut en premier lieu bien connaître son sol : la fosse est un bon diagnostic qui permet de détecter les discontinuités existantes, tassements ou horizons à ne pas remonter et qui guidera le choix des travaux à réaliser. La détection à cette étape d'une zone hydromorphe permettra d'envisager des travaux de drainage de la parcelle à planter.

2 - Ne pas fabriquer de discontinuité. Lors du passage des engins, le sol doit être ressuyé afin de ne pas créer de lissage et de tassement en profondeur.

3 - Chercher à réduire les discontinuités existantes. Si par exemple le sol présente un encroûtement naturel, on va choisir le bon matériel pour fissurer ou éclater cet encroûtement.

### Faut-il nécessairement labourer ?

Le charruage ne doit pas être systématique car sur certains sols (à discontinuités, ou mal ressuyés), le charruage peut faire plus de mal que de bien, en remontant des couches stériles et en enfouissant la couche superficielle biologiquement active. Pour ces sols, il faudrait plutôt réaliser plusieurs passages de ripper plutôt qu'un labour.

Sur sol très homogène et peu sensible au tassement, le charruage ne bouleversera pas tant le sol – et la plantation sera d'autant facilitée.

### Mais si on ne labore pas, comment retirer les racines, notamment pour éliminer au maximum le risque de court-noué ?

Bien sûr, si on avait du court-noué sur la parcelle, le labour est indispensable pour tirer les racines correctement ! Surtout si

la vigne arrachée n'avait pas été dévitalisée : on supprime ainsi le garde-manger des nématodes ; et l'aération et le retournement du sol permettront de plus de diminuer la population des nématodes qui sont sensibles à la lumière et à la chaleur.

Par contre, si on a dévitalisé la vigne précédente, le labour n'est pas forcément nécessaire à condition de laisser aux racines le temps de se dégrader dans le sol : cela créera autant de conduits pour laisser passer les nouvelles racines. Sur sol non labouré, plusieurs passages de griffon permettent d'aérer le sol pour réduire les populations de nématodes.

### Et quelle préparation du sol faut-il effectuer en profondeur ?

La préparation du sol en profondeur n'est utile que si l'on a observé un encroûtement ou un affleurement rocheux (dalle de safre par exemple) à une profondeur inférieure à 70-80 cm. On utilise pour cela un ripper à une dent qui permettra d'éclater le sol en profondeur sans déranger les horizons. L'eau et les racines de vignes pourront s'infiltrer dans les cassures. Le ripper à trois dents ne permet pas d'aller aussi profond, mais contrairement au labour, sur sol non homogène, il permet de décompacter en profondeur sans mélanger les horizons.

### Quelle est l'efficacité des semis intermédiaires pour décompacter le sol ?

Semer des espèces à système racinaire puissant permet de décompacter le sol naturellement de façon durable. Par exemple, les racines de féтуque centurion ou de luzerne pérenne permettent d'atteindre des profondeurs de plus d'un mètre ! Les graminées, avec leurs racines perforatrices, ameublissent le sol et réduisent les discontinuités. Leurs racines s'entourent d'une gangue argileuse ce qui améliore la teneur en matière organique du sol même



➤ L'examen de la fosse pédologique est un excellent outil de diagnostic à l'implantation de la vigne.



➤ Sur sol très homogène et peu sensible au tassement, le charruage ne bouleversera pas tant le sol – et la plantation sera d'autant facilitée. © C Grillé

en profondeur. Par contre, elles consomment de l'azote. Les légumineuses n'auront pas ce même impact sur la biologie du sol mais peuvent, elles, fixer l'azote dans le sol grâce à leurs nodules... L'idéal pour bénéficier de ces deux avantages est d'associer ces deux familles.

Pour que ces semis décompactent le sol efficacement il faut attendre 3, voire 4 ans... et surtout, ne pas tout détruire par un labour avant plantation ! Cette culture intermédiaire devra être détruite en laissant au maximum les résidus en surface, ce qui enrichira le sol en matière organique, bénéfique pour la future plantation. Donc, si la parcelle nécessite un labour, on passera avant le semis. La destruction du semis peut se faire avec plusieurs passages mécaniques superficiels (disques, griffon) qui ne chambouleront pas le sol.

### Y a-t-il des systèmes de conduite qui favorisent l'implantation ?

Dans notre région méditerranéenne, il est difficile de jouer sur la densité de plantation pour faire "plonger les racines", on cherchera plutôt à rester à des densités assez faibles pour mieux résister à la sécheresse. Mais dans tous les cas, il faut ménager les jeunes plantations : en supprimant la production jusqu'en 3<sup>e</sup> feuille puis en la limitant au moins jusqu'en 5<sup>e</sup> feuille. La vigne fera des racines plutôt que des fruits, ce qui permettra de mieux alimenter les récoltes à venir.

➤ Propos recueillis par Viviane BÉCART

catégorie de microbes qui chélatent l'élément minéral en question. Ou encore, certains microbes vont sécréter des phytohormones qui stimulent la croissance de la vigne...

Chaque année, le chevelu racinaire se renouvelle. La décomposition du chevelu des années précédentes par les champignons du sol apporte en partie les éléments nécessaires à la repousse des nouvelles. La décomposition des micro-organismes morts est également une source de nutriments pour la vigne.

### La mycorhize, ancrée directement dans la racine

La mycorhization est une relation de symbiose entre les racines et un champignon du sol. La vigne fournit l'énergie au champignon (principalement éléments carbonés, sucres issus de la photosynthèse). Le champignon alimente la plante en eau et éléments minéraux prélevés dans le sol.

La mycorhize est ancrée directement dans la racine de vigne : le filament est carrément intercalé à l'intérieur de la racine, entre les cellules. Côté extérieur, le mycélium s'étend en un impressionnant réseau de toutes parts ; grâce à sa finesse, il colonise les moindres interstices du sol.

Les mycorhizes confèrent à la vigne plusieurs avantages :

**Une meilleure absorption des éléments minéraux.** La colonisation fine du sol permet au champignon d'absorber les éléments peu mobiles du sol (notamment phosphore et zinc). Le champignon des mycorhizes est également lui-même en interaction avec les bactéries du sol pour la dissolution des minéraux, ce qui les rend disponibles pour les racines.

**Une meilleure résistance à la sécheresse** par une meilleure absorption de l'eau grâce au super réseau de filaments, mais aussi par interaction via des messagers chimiques. Par exemple, le champignon des mycorhizes peut provoquer la fermeture des stomates au niveau des feuilles de la plante, limitant l'évapotranspiration, prévenant ainsi le dessèchement de la plante !

**Une action sur la structure physique du sol** grâce au renouvellement permanent des filaments. La décomposition des filaments qui ne sont plus utiles là où ils ont déjà absorbé tout ce qui était possible, alimente le stock de matière organique du sol. De plus, les mycorhizes sécrètent une protéine - la glomaline - qui se décompose difficilement et colle entre elles les particules fines du sol en agrégats plus stables, ce qui améliore la structure physique.

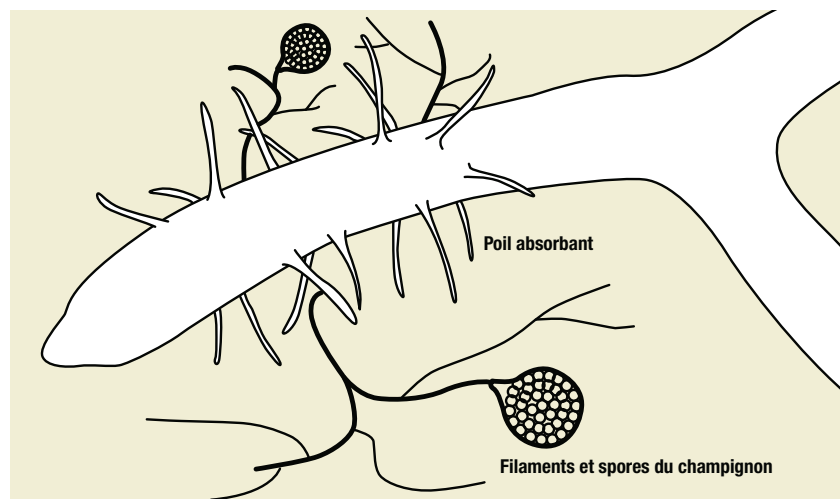
**Une défense contre certains pathogènes de la vigne.** D'une part, au niveau des racines qui, une fois mycorhizées, ne seront pas colonisées par d'autres champignons plus négatifs car le champignon des mycorhizes "occupe le terrain". Mais d'autre part, les mycorhizes communiquent avec la vigne en sécrétant des molécules qui stimulent les défenses naturelles de la vigne ou même peuvent repousser des ravageurs au niveau du système aérien de la plante !

Les mycorhizes étant un champignon, elles peuvent être détruites par certains antifongiques ! On comprend ainsi un rôle indirect négatif de l'accumulation de pesticides dans le sol...

Sources : Articles parus dans *Viti en 2010 sur les relations racines et sols* (Cécile Waligora); *Mycorhizes la nouvelle révolution verte*; *Colloque EuroViti 2014* (IFV).

## UN APEX RACINAIRE DE LA VIGNE MYCORHIZÉ

Source : "Les Mycorhizes - La nouvelle révolution verte" J. André Fortin, C. Planchette et Y. Piché - 2008, IFV



# Vous aussi, abonnez VOUS...

**Pour 50€ recevez** pendant un an le magazine "*Le Vigneron des Côtes du Rhône et du Sud-Est*" et disposez d'un accès personnel à ses archives sur le site Internet [www.syndicat-cotesdurhone.com](http://www.syndicat-cotesdurhone.com)

**OUI, je m'abonne pour un an au "Vigneron"**

Je recevrai les 11 éditions du magazine + les hors-série et disposerai d'un accès personnel à ses archives.

Je joins mon règlement de 50€ TTC par chèque établi à l'ordre de "*Le Vigneron des CDR*"

Une facture acquittée me sera adressée\*.

Nom, Prénom .....

.....

Adresse .....

.....

Mél. ....

Date .....

Signature :



\* La dépense de votre abonnement professionnel au "*Vigneron*" peut entrer dans votre comptabilité au titre des frais généraux.

**Le Vigneron des Côtes du Rhône et du Sud-Est.**

Maison des Vins - 6, rue des Trois Faucons,  
CS 60093 - 84918 Avignon Cedex 9.

04 90 27 24 24. Fax 04 90 86 92 05

E-mail : [le.vigneron@syndicat-cotesdurhone.com](mailto:le.vigneron@syndicat-cotesdurhone.com)