

Un concept d'agro-physio-nutrition

Paysan
VIGNERON

« MADE IN » CHARENTES

L'équipe de techniciens de Vitivista Charentes porte une grande attention aux aspects d'agro-nutrition de la vigne qu'ils considèrent aussi importants que la maîtrise de la protection du vignoble. Un travail de fond a été réalisé depuis 10 ans pour aller plus loin dans la connaissance et l'étude des moyens permettant d'optimiser ces problématiques. Cela a débouché sur la mise en place d'un concept d'agro-physio-nutrition qui prend en compte l'expression végétative des souches, l'implantation des racines et la vie biologique des sols.



Les problématiques d'agronomie dans le vignoble de Cognac sont redevenues des sujets de préoccupation importants depuis maintenant une petite dizaine d'années en raison des exigences de productivité élevées. La structure des parcelles d'Ugni blanc en Charentes est très spécifique de par la densité de plantation globalement assez faible (2 000 à 2 500 cep/ha) et la sensibilité forte aux maladies du bois. **Chaque cep peut être considéré comme un athlète de haut niveau qui doit produire régulièrement 6 à 8 kg de raisins. De tels niveaux de productivité ne peuvent être atteints sans une juste appréciation des besoins nutritionnels de la vigne et des potentialités des sols.**

Les aspects d'agro-nutrition sont très dépendants du sol

La compensation des exportations d'éléments fertilisants liés à la production de réserves, de sarments, de feuilles et de raisins est indispensable mais pas suffisante pour maîtriser d'une

façon pérenne l'équilibre de développement des souches. Les seuls apports de fumure d'entretien ne représentent pas un gage de parfaite alimentation des souches. **Le sol est un univers complexe et fragile qui fonctionne grâce à un écosystème de vie biologique. La vie du sol permet de mettre à disposition des racines les nutriments dont elle a besoin. La présence de vers de terre est un indicateur de vitalité et de la fertilité des sols.** Ces « petites bêtes » ont des rôles multiples de transformateurs de composés, des transporteurs, des ameublisseurs naturels de la structure des sols... Yoann Lefebvre, le responsable viticole de Vitivista Charentes, a fait ce constat depuis longtemps. Il a souhaité construire, avec l'équipe technique qui l'entoure, une réflexion agronomique globale pour stimuler la vie des sols et permettre aux souches d'avoir un développement homogène.

Des démarches d'agronomie commencées depuis le début des années 2000

La filiale Charentaise du groupe Vitivista a aussi bénéficié des acquis développés au sein de l'entreprise depuis le début des années 2000 dans les secteurs de l'arboriculture et du maraîchage de la vallée de la Garonne et dans le vignoble de Cahors. **Des travaux de recherche appliquée ont été engagés pour mieux comprendre la nutrition des fruits et du cépage Malbec réputé sensible à diverses carences en éléments fertilisants.** Une démarche d'étude des problématiques de fertilisation du Malbec (mise en place en s'entourant des compétences de l'agronome André Crespi) a été l'élément déclencheur de l'engagement du groupe dans cette voie. Y. Lefebvre, qui a toujours été sensible aux problématiques de respect des sols viticoles charentais, a intégré en 2009 l'équipe Vitivista Charentes avec l'envie de développer les réflexions agronomiques. **Dominique Bonnet, des Ets David, son prédécesseur, avait déjà travaillé le sujet agronomie dans les années quatre-vingt-dix sur le secteur des sols de Doucins. Il avait observé que, dans un certain nombre de parcelles, de fortes hétérogénéités de développement durant la phase clé**

préfloraison-fermeture de la grappe s'extériorisaient et engendraient des problèmes de fécondation et de tenue des baies certaines années. La mise en place d'essais sous la tutelle d'Yvon Bugaret (chercheur à l'INRA de Bordeaux), pour comprendre les mécanismes d'assimilation des éléments fertilisants, avait à l'époque mis en évidence certains déséquilibres et démontré l'intérêt d'approches de nutrition à base de crème d'algues sur la physiologie de l'Ugni blanc.

Ce capital de connaissances avait débouché sur des stratégies d'alimentation foliaire à base de crème d'algues de la société Goëmar qui ont donné satisfaction.

Les plus des initiatives de nutrition foliaire à base de crème d'algues

Ces acquis ont été en quelque sorte le « pied de cuve » du projet d'étude d'agronomie viticole qui a été mis en place par Vitivista Charentes à partir de 2009. A cette époque, Y. Lefebvre et D. Bonnet constataient de fortes disparités de comportement et de productivité



Yoann Lefebvre et Julie Caparros

4 types de sols et 4 approches de nutrition

Le terroir du vignoble charentais est constitué de quatre natures de sols très différentes dont les caractéristiques agronomiques doivent être bien appréhendées. D'une manière générale, le terroir du vignoble de Cognac est issu de formation géologique calcaire sauf dans quelques zones de territoire spécifiques.

Des Doucins profonds et propices à la vigueur

La première catégorie, les Doucins, se caractérise par des teneurs en limons élevées associées à des sables fins ou de l'argile. Ces types de sols acides favorisent un développement végétatif abondant des vignes. Les Doucins sont sensibles au tassement et possèdent des teneurs en matière organique moyennes à faibles. Les réserves hydriques sont bonnes et les parcelles souffrent rarement de la sécheresse. Ce sont des sols sensibles à la battance qui ne sont pas faciles à cultiver. Il convient de savoir les prendre au bon moment. L'implantation de l'enherbement naturel a pris de l'importance, mais le choix de couverts végétaux plus adaptés à une fissuration en profondeur pourrait s'avérer intéressant.

Les argiles très particulières du Pays Bas

Les argiles du Pays Bas sont par excellence des sols difficiles à travailler durant

toutes les saisons. En surface, les teneurs en argile peuvent atteindre 60 % et la roche mère est constituée soit d'argiles lourdes rouges ou vertes, soit de marnes, soit de gypse, soit de calcaire. Ces terres se ressuient mal et lentement, stockent l'eau en période humide, ont une mauvaise portance, sont peu propices à un enracinement profond. La réalisation des travaux mécaniques au printemps peut s'avérer très délicate. L'enherbement d'au moins une allée sur deux est fréquent dans le Pays Bas. En été, les fortes teneurs en argiles provoquent des phénomènes de rétraction et de fente profonde qui s'intensifient lors des sécheresses estivales.

Des terres de Champagnes généreuses et chlorosantes

Les terres de Champagnes sont des sols argilo-calcaires pouvant être parfois superficiels et aussi assez profonds. Elles sont implantées sur une roche mère tendre, friable, très calcaire, de type crétaqué (crayeux). Leurs teneurs en calcaire actif très élevées (de l'ordre de 50 à 60 %) les rendent très sensibles à la chlorose. Les taux de matière organique assez généreux leur confèrent une bonne fertilité et des réserves hydriques intéressantes. Une bonne capillarité entre les horizons profonds et superficiels favorise les remontées d'eau en période de séche-

resse (phénomène d'éponge). Les vignes s'y développent bien et extériorisent de bonnes vigueurs. Ce sont des terres difficiles à travailler lors des printemps pluvieux, et les interventions mécaniques en conditions humides amplifient les phénomènes de chlorose.

Des terres de groies fissurées avec des réserves hydriques limitées

Les terres de groies sont des sols argilo-calcaires souvent superficiels, caillouteux et durs qui sont implantés sur une roche mère calcaire de type jurassique (de la banche). Le sous-sol naturellement fissuré facilite l'implantation des racines en profondeur. Malgré des teneurs en matière organique élevées (4 à 5 %), les terres de groies ont des réserves en eau limitées. Elles sont assez sensibles aux sécheresses estivales. La vigne, dans ces sols, n'extériorise pas une vigueur excessive et se développe correctement. Les teneurs en calcaire actif sont en général inférieures à celles des terres de Champagnes tout en restant assez élevées. Il convient d'être vigilant au risque de chlorose et d'éviter des reprises de sols en conditions humides. La présence d'une couche de terre fine en surface les rend faciles à cultiver.

Lionel Ducom



**DETARTRAGE
CHIMIQUE
DE CUVES**

Tous volumes

07 82 78 88 12

detartrage.dcc@gmail.com



**ECO
TARTRES**

- Recyclage des solutions de nettoyage et des dépôts
- Prestation avec certificats de traçabilité et HACCP

entre les vignobles. Les vignobles qui avaient été sous-alimentés pendant presque une décennie semblaient beaucoup plus sensibles au stress climatique et peinaient à retrouver des niveaux de production juste normaux (même après des apports de fumure corrective importants). À l'inverse, les propriétés ayant maintenu des plans de fumure au sol (même réduits) et des programmes de nutrition foliaire à base de crème d'algues semblaient nettement mieux « se porter ».

Quels moyens pertinents était-il possible de mettre en œuvre pour comprendre les fortes différences d'état physiologique entre des parcelles proches ?

Il faut aussi s'intéresser au sol et aux racines

Y. Lefebvre considère que les sols viticoles ne sont pas des substrats alimentaires mais des milieux au sein desquels une vie

biologique équilibrée doit faciliter l'assimilation des éléments fertilisants : « D'une manière générale, quand on parcourt des parcelles de vigne, on s'intéresse toujours à la partie végétative et rarement au sol. Or, l'observation de la flore d'adventices présente en surface, de l'état de la couche de terre arable et des différentes strates du sol et du sous-sol (en présence d'un profil pédologique) s'avère capitale pour mieux comprendre la physiologie aérienne des souches. Les racines principales et le chevelu racinaire ont la mission capitale d'explorer le sol et le sous-sol pour en extraire les éléments nutritifs et l'eau nécessaire à la croissance de la végétation et à la production de raisins. Il ne suffit pas que les sols soient bien pourvus en éléments fertilisants pour que ceux-ci soient assimilés par la plante. C'est là qu'intervient la notion de vie biologique qui permet de dynamiser les échanges. »

La mise en place d'expérimentations pour aller plus loin

À partir du début de l'année 2009, plusieurs démarches d'études simultanées ont été mises en place pour mieux comprendre les mécanismes de l'assimilation des éléments fertilisants et de l'eau au cours du cycle végétatif, acquérir des connaissances sur le fonctionnement des principaux types de sols en Charentes et tester différentes approches de fumures au sol et foliaires. Le souhait des techniciens de Vitivista était de disposer de résultats d'expérimentations pour être en mesure ensuite d'apporter aux viticulteurs des conseils personnalisés. Un essai de différentes approches de fumures de fond (de type minéral et organo-minéral) a été implanté dans l'objectif de trouver les solutions les plus adaptées pour « booster » le niveau de productivité après une décennie d'impasses. Le deuxième essai de longue durée a concerné différents produits à base de crème et de filtrats d'algues et leur positionnement au cours de la saison. Cette initiative s'inscrit dans le prolongement des premiers essais de Dominique Bonnet. Des partenariats ont été noués avec plusieurs fournisseurs sérieux ayant déjà acquis des références scientifiques avec des produits à base de filtrats d'algues. Une collaboration plus étroite a été engagée avec le laboratoire Goëmar pour faire formuler des produits spécifiques aux attentes charentaises.

Les analyses de flux de sève Nutrivista pour piloter la nutrition

Le groupe Vitivista a soutenu au milieu des années quatre-vingt-dix des travaux de recherche sur les mécanismes d'assimila-

tion des éléments fertilisants dans les flux de sève en vigne et en arboriculture. Cela a débouché en 2010 sur la mise en œuvre de la démarche Nutrivista qui permet de suivre les concentrations en éléments fertilisants principaux et secondaires (et des équilibres) dans les flux de sève à quatre périodes clés du cycle végétatif, au stade boutons floraux séparés, à la floraison, à la fermeture de la grappe et à la floraison. Les résultats permettent d'avoir une compréhension fine des besoins et des blocages d'assimilation des éléments fertilisants en fonction de la nature des sols, des cépages et des objectifs de production. Cet outil d'aide à la décision est utilisé par les techniciens du groupe en Gironde, dans le Lot-et-Garonne et à Cahors. En Charentes, la démarche Nutrivista a été développée à partir de 2011 sur les trois grands types de sols de la région : les terres de Champagnes calcaires, les Groies superficielles et calcaires et les limons argileux des Doucins. Les premières années, la compilation des analyses de flux de sève a permis de constituer un référentiel propre à chaque type de sol qui est utilisé actuellement comme base d'interprétation des résultats.

150 parcelles de suivi des flux de sève « nourrissent » la réflexion d'agro-physio-nutrition

Actuellement, le réseau Nutrivista en Charentes compte plus de 150 parcelles qui alimentent une banque de données régionale unique. Y. Lefebvre considère que l'outil Nutrivista possède désormais une antériorité suffisante pour appréhender les problématiques d'assimilation des éléments fertilisants avec pertinence : « L'apport du Nutrivista nous permet d'aller plus loin dans la compréhension des mécanismes d'assimilation des éléments fertilisants propres à chaque type de sol et aux conditions climatiques locales de chaque millésime. L'acquisition des données devient de plus en plus intéressante au fil des années. Le dosage au niveau des flux de sève s'apparente en quelque sorte à une analyse de sang dans l'univers de la santé humaine. Cela nous apporte des informations sur la capacité du sol à mettre à disposition des souches les éléments fertilisants principaux et secondaires. Indirectement, les résultats témoignent aussi du degré de bon et mauvais fonctionnement de la vie biologique du sol. Cet outil de décision est le fondement de notre réflexion globale d'agro-physio-nutrition impliquant trois éléments indissociables : la vie du sol, la vie des racines des souches et l'expression végétative. D'ailleurs, on attache trop d'importance à l'état de la végétation et pas assez aux racines et au sol. »



Des racines réparties sur plus d'un mètre de profondeur.

du réseau Nutrivista, qui représente le fondement de base, d'autres observations sont proposées : des analyses de réserves sur les sarments en hiver, des mesures de biomasse de vers de terre, des observations de profils pédologiques et des suivis de régimes hydriques avec le modèle Vintel. Au fil des années, la démarche de suivi agronomique se formalise et s'enrichit des résultats concrets du réseau Nutrivista et d'un vécu de terrain de l'équipe.

Dynamiser la vie des sols pour avoir des vignes « en forme »

Y. Lefebvre est convaincu que l'alimentation cohérente de la vigne ne peut pas être maîtrisée sans avoir une bonne connaissance des potentialités du sol : « Notre objectif à moyen terme est de créer une dynamique de développement de la vigne en phase avec l'optimum de la vie biologique des sols. À mon sens, les apports systématiques et conséquents de fumure au sol et foliaire et de chélates ne sont pas une réponse suffisante. Le rééquilibrage de la nutrition des souches doit être abordé en respectant les équilibres alimentaires et les spécificités de chaque type de sol. Chaque parcelle est implantée sur un sol spécifique dont il faut bien appréhender la nature et le fonctionnement. Notre priorité est de dynamiser le fonctionnement du sol pour en quelque sorte donner les moyens à la plante d'avoir de meilleures

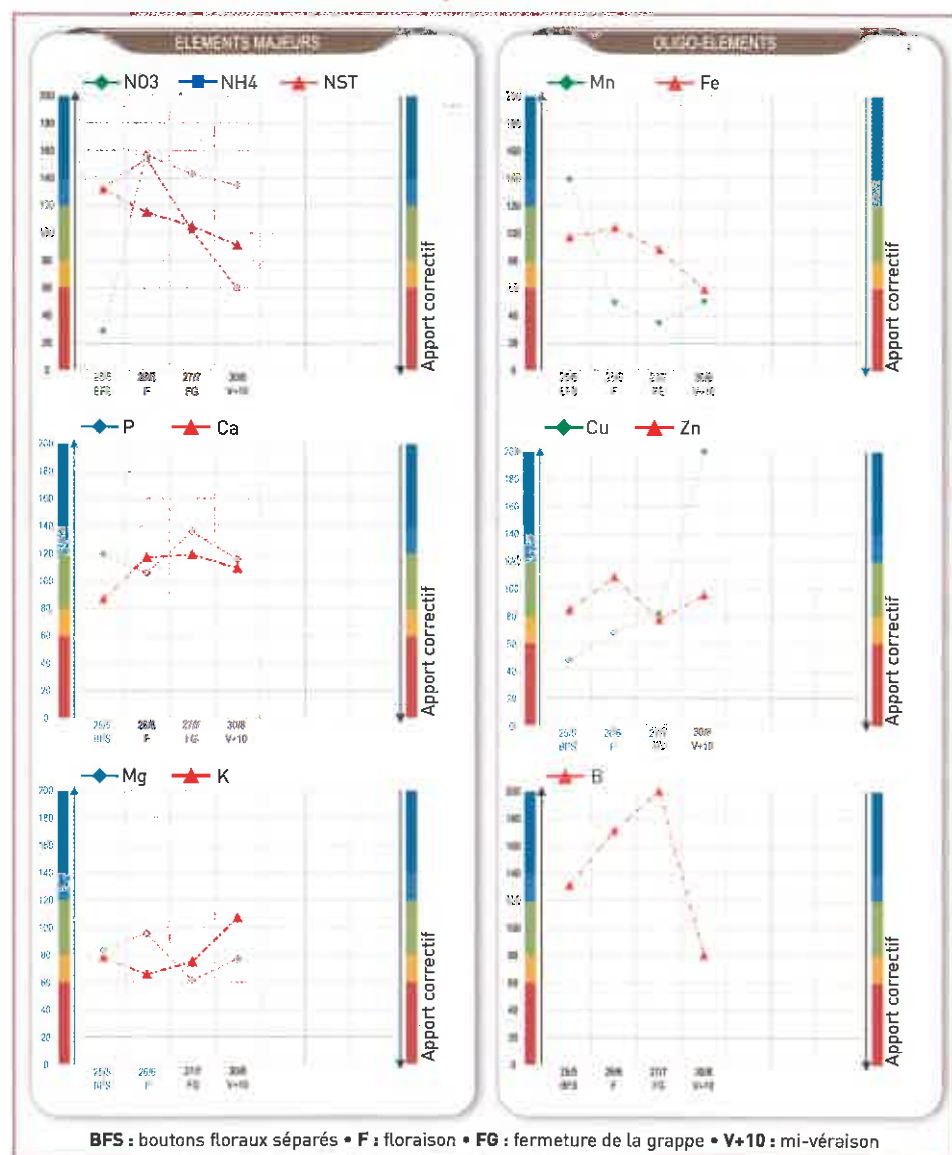
Une pilotage agronomique fondé sur divers moyens d'études et d'observations

La connaissance de la vie du sol est au cœur de la démarche d'agro-physio-nutrition développée en Charentes par l'équipe Vitivista. Une démarche globale de travail a été mise en place pour comprendre la dynamique de fonctionnement des sols et apporter les réponses adaptées à chaque situation. En complément des résultats

Un référentiel des besoins nutritionnels de l'Ugni blanc unique

Une organisation a été mise en place au sein de l'équipe Vitivista Charentes pour gérer le développement de la démarche Nutrivista. Un pool d'agronomie viticole a été créé pour tirer le meilleur profit des résultats des analyses de flux de sève. Une ingénieure conseil, Julie Caparros, a en charge toute l'animation du réseau de 150 parcelles. Sa mission est de gérer les prélèvements, de centraliser tous les résultats et de les interpréter en tenant compte du contexte agro-pédologique. Au fil des années, une banque de données agro-nutritionnelles tenant compte des spécificités des quatre grands types de sols de la région de Cognac a été constituée. J. Caparros dispose d'un référentiel de données régionales sur la fertilisation unique issu de l'ensemble des prélèvements des 150 parcelles : « Les résultats de chaque prélèvement, que nous avons compilés depuis 6 ans, viennent en quelque sorte nourrir en permanence notre démarche de suivi des besoins nutritionnels de l'Ugni blanc. Plus les années passent, plus l'outil devient efficace. À l'issue de chaque prélèvement, nous sommes en mesure d'apprécier le contexte global des conditions d'assimilation durant la période. Cet acquis, qui représente le fondement de notre réseau, est indispensable pour interpréter finement la situation de chaque propriété et apporter des conseils de correction pertinents. » Les prélèvements sont effectués en trois jours par quatre techniciens préleveurs formés et intégrés à l'entreprise. Ce travail permet d'aller de plus en plus loin dans l'analyse et la compréhension des besoins nutritionnels de l'Ugni blanc et dans le développement des moyens de correction les plus adaptés. L'équipe Vitivista Charentes a noué des partenariats avec des fournisseurs pour faire élaborer des produits commerciaux de fertilisation foliaire et au sol spécifiques aux besoins des différents terroirs de la région de Cognac.

Les résultats d'analyses Nutrivista sur un site



BFS : boutons floraux séparés • F : floraison • FG : fermeture de la grappe • V+10 : mi-véraison

Evolution des valeurs brutes des éléments

Evolution des éléments :	STADE												
	NO3	NH4	NST	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	
Boutons floraux séparés	10	83	740	235	1054	179	183	0,60	2,10	1,30	0,10	0,90	
Floraison	226	80	104	201	205	1110	255	0,40	1,30	2,50	0,40	0,90	
Fermeture de la grappe	60	10	21	234	447	2161	514	1,90	0,87	1,40	1,50	2,50	
Mi-véraison	60	80	10	256	218	4755	995	4,50	0,81	2,30	3,50	10,90	

Evolution rapport inter-éléments :	STADE												
	NO3/NH4	NST/K	NST/Ca	N/P	K/Mg	Ca/Mg	Fe/Mn	Fe/Cu	Fe/Zn	P/Zn	B/Zn	Ca/B	
Boutons floraux séparés	32	108	162	110	93	138	69	202	115	65			
Floraison	105	174	89	108	69	91	208	153	95	68			
Fermeture de la grappe	140	140	28	77	121	114	251	107	114	60			
Mi-véraison	256	85	83	72	135	105	116	30	62	138			

conditions de développement, d'acquérir plus de résistance aux stress climatique et parasitaire et d'accroître sa pérennité. L'expérience que nous avons accumulée depuis plus de 10 ans sur les sols de Doucins conforte notre stratégie. Les bienfaits d'une agronomie viticole bien gérée bonifient la vie des souches. »

L'importance des blocages d'assimilation engendre des déséquilibres

Le travail d'agronomie a révélé que les aspects de nutrition dans les différents types de sols charentais – les Doucins, les terres de Pays Bas, les terres de Champagnes et les terres de groies – devaient

être abordés de manière spécifique. Dans les Doucins, la forte dynamique de croissance physiologique peut engendrer des blocages d'assimilation d'éléments fertilisants généralement plus perceptibles à partir de la floraison. Dans les difficiles terres de Pays Bas, les teneurs élevées en argile gênent considérablement l'assimilation dans les périodes d'excès d'eau et de stress hydrique. Les sols calcaires de Champagnes et des groies, qui représentent 80 % des terroirs de la région, ont des problématiques de nutrition très particulières et complexes. La présence de pH élevé représente un handicap pour que les sols puissent mettre à disposition facilement des racines les éléments fertilisants. **La problématique chlorose ferrique dans la région de Cognac est très importante,**

mais d'autres déséquilibres s'avèrent tout aussi perturbants. Le rendement de la photosynthèse, la croissance végétative, le processus de floraison et de fécondation, la résistance au stress hydrique, la réceptivité à certaines maladies (par exemple la relation des teneurs en Ca des baies avec le botrytis) peuvent s'en trouver profondément affectés.

Détecter précocement les problèmes d'assimilation

Les analyses Nutrivista réalisées aux quatre périodes – boutons floraux séparés, floraison, fermeture de la grappe et pleine véraison – permettent de cerner précisément l'assimilation des éléments fertilisants principaux et secondaires et

d'anticiper l'extériorisation de carences et blocage par des apports de solutions foliaires adaptées. La connaissance du contenu de la sève durant tout le cycle végétatif apporte des informations pertinentes sur les besoins nutritionnels de la vigne durant les phases de forte demande alimentaire.

Les résultats des analyses Nutrivista quantifient précisément les concentrations en azote (sous toutes ses formes), en potasse, en magnésie, en phosphore, en bore, en fer, en manganèse, en cuivre, en zinc et en calcium. Cela permet aussi d'établir divers équilibres K/Mg, fer/Mn, Fer/Cu, NO3/NH4, NST/K, NST/Ca, N/P, Fer/Zn, Ca/B et d'appréhender les antagonismes entre les différents éléments. Ce sont des causes de situations de blo-

cage d'assimilation qui engendrent des carences. Par exemple, l'apport de chélate de fer aux sols n'est pas toujours la réponse adaptée pour faire face à une chlorose quand les teneurs en manganèse sont trop faibles.

Les difficultés de la dynamique d'assimilation de la magnésie au cours des étés sont généralement constatées trop tardivement à partir du moment où les symptômes foliaires s'extériorisent. Lors d'années sèches, l'excès ou le déficit de concentration de certains éléments fertilisants secondaires sont des indicateurs du niveau d'activité physiologique des souches. Par exemple, un manque de bore au moment de la fermeture de la grappe est en partie un indicateur d'une alimentation en eau insuffisante.

Une nutrition bien pilotée stimule la mise à fruit

La démarche Nutrivista est un **outil de décision qui permet de corriger les déficits alimentaires et d'anticiper les conséquences de certains déséquilibres. Le fait d'avoir constitué depuis 6 ans un référentiel de données propres aux quatre types de sol de la région de Cognac permet d'identifier les problèmes d'assimilation bien avant que les plantes en extériorisent les conséquences.** Des apports correctifs par voie foliaire de magnésie, de manganèse, de fer, de bore... peuvent être préconisés pour justement éviter ou limiter considérablement les perturbations physiologiques. **La période clé d'assimilation des éléments fertilisants se situe entre le**

Mieux connaître les vers de terre

Les vers de terre et les lombrics sont « des infatigables travailleurs de l'ombre » qui bonifient le potentiel agronomique des sols. Ils représentent le groupe de biomasse présent dans le sol le plus important (environ 70 %) et, en France, une centaine d'espèces cohabitent. Les différentes espèces vivent dans des environnements écologiques de sols différents mais sont complémentaires. Ils possèdent des rôles et des impacts fonctionnels différents tout en ayant besoin de travailler ensemble.



Trois grandes espèces
Les agronomes ont identifié trois grandes espèces selon des critères morphologiques et physiologiques, les épigés (5 % de la population), les endogés (20 à 40 % de la population) et les anéciques (entre 40 et 60 % de la population). Les lombrics ont une aptitude naturelle à s'adapter aux conditions climatiques. Quand celles-ci deviennent trop froides en hiver ou trop sèches en été, ils descendent en profondeur pour se protéger et entrent en léthargie.

Des impacts multiples sur les sols
Le corps cylindrique des vers de terre est un tube digestif complet avec une bouche, puis différents anneaux et à son extrémité un anus. Ils se déplacent en contractant et en allongeant de façon successive leurs muscles. Un mélange de terre et de matière organique pré-décomposée représente leur nourriture qu'ils absorbent, broient, digèrent, transforment et rejettent à la surface du sol (sous forme de turricules) ou dans les galeries de tunnels. **Des données bibliographiques indiquent que la totalité de la couche de terre arable des**

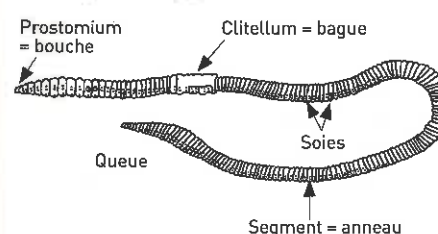
sols passe dans le tube digestif des vers de terre en une dizaine d'années. Leur travail a de multiples impacts sur le sol à des niveaux physiques (des ameublisseurs), chimiques (transformateurs de la nature chimique de divers éléments minéraux et organiques) et biologiques. Leurs actions concourent à une amélioration des potentialités agronomiques et de la stabilité des sols.

Les matières organiques, leur nourriture favorite
La litière végétale et les matières organiques en voie de décomposition à la surface des sols constituent leur nourriture favorite qu'ils digèrent et incorporent progressivement dans les couches plus profondes de terre. **Ils interviennent de manière très bénéfique sur le processus de dégradation de la matière organique. Les déjections des vers de terres (les turricules) sont beaucoup plus riches en éléments minéraux et leur forme est aussi plus facilement assimilable par les**

plantes. Par exemple, le phosphore naturellement très peu mobile, le devient une fois qu'il a été digéré par les lombrics. Les déjections de vers de terre facilitent la mise en place d'un système de micro-compostage propice au développement des bactéries et des autres acteurs de la décomposition de la matière organique. Ce sont donc les moteurs du recyclage de la matière organique, de la vie du sol et de la fertilité.

Des outils de préparation et d'entretien des sols exceptionnels
Les lombrics sont des individus foreurs qui creusent des réseaux de galeries très importants dans le sol. **Ce sont en fait de véritables canalisations connectées entre elles et parfaitement entretenues. Elles sont destinées à faciliter leurs déplacements et la recherche de nourriture.** Après la disparition des vers de terre, les galeries demeurent longtemps si aucune agression physique ne vient les détruire. Chaque grande famille de lombrics creuse ses propres galeries dans les différentes couches de sols. **Les épigés préparent les lits de semence en surface** sur les premiers centimètres. **Les endogés travaillent horizontalement et sont en partie responsables de la décomposition des racines mortes. Les anéciques travaillent verticalement et remontent en surface pour entretenir leurs galeries ouvertes.** Le travail des lombrics confère au sol à la fois une bonne porosité, une architecture fonctionnelle et une bonne portance. Ce sont des « outils » de préparation et d'entretien des sols exceptionnels qui respectent et améliorent la structure. Ils sont également capables de perforer des horizons relativement compacts comme des semelles de labours et des bandes de roulement.

Morphologie



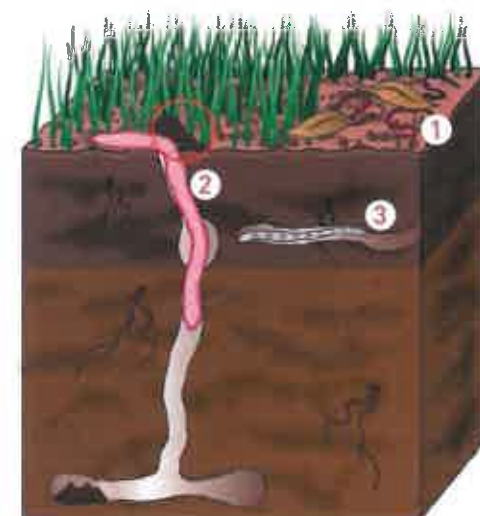
- Un corps mou, segmenté sous forme d'anneau (classe des annélides).
- Chaque anneau possède 8 petits poils (soies) qui permettent d'avancer dans le sol (sous-classe des oligochètes).
- Une bague (clitellum) qui permet d'identifier les adultes.

1. Epigés

- **Taille :** petite (1 à 5 cm).
- **Couleur :** rouge sombre.
- **Mode de vie :**
 - vivent en surface (premiers centimètres des sols) et dans les amas organiques (fumier, compost, litière de feuilles, écorces, bouses...);
 - creusent peu ou pas de galeries;
 - se nourrissent de matière organique morte (feuille, écorce...) => *Saprophages*.

Des réseaux de galeries appréciées par les racines

Les différentes espèces de vers de terre participent progressivement à l'augmentation de la couche de terre arable et créent des passages préférentiels pour les racines des plantes qui sont en mesure de mieux coloniser et plus rapidement toute l'épaisseur du sol. **Les racines des plantes apprécient les galeries de canalisations qui sont tapissées de déjections riches en éléments ferti-**



- **Rôle :** ils participent activement au fractionnement de la matière organique (MO) et ingèrent peu de matière minérale.

2. Anéciques

- **Taille :** espèces les plus grosses (10 à 110 cm).
- **Couleur :** rouge, gris clair, brun (avec un gradient antéro-postérieur).
- **Mode de vie :**
 - vivent dans l'ensemble du profil de sol;

lisants. L'action combinée des lombrics et des plantes concourt à augmenter la verticalité et la porosité des sols, ce qui engendre de meilleures capacités de stockage et de valorisation des réserves hydriques et nutritives.

De bons indicateurs de la qualité des sols
Les vers de terre jouent un rôle dans le maintien de la biodiversité des sols. Leurs seuls véritables ennemis sont les

- creusent des galeries permanentes, d'orientation sub-verticale à verticale, et ouvertes en surface;
- se nourrissent de matières organiques qu'ils viennent chercher à la surface la nuit et enfouissent dans leur galerie => *Sapro-géophages*;
- rejettent des déjections à la surface du sol (turricules).
- **Rôle :** ils brassent et mélangent la matière organique et minérale.

3. Endogés

- **Taille :** moyenne à grande (1 à 20 cm).
- **Couleur :** faiblement pigmentée, rose à gris-clair.
- **Mode de vie :**
 - vivent dans le sol et ne remontent que rarement à la surface;
 - creusent des galeries temporaires, horizontales à sub-horizontales très ramifiées;
 - se nourrissent de matières organiques plus ou moins dégradées (racines mortes, humus) => *Géophages*.
 - **Rôle :** ils créent une structure grumeleuse qui joue un rôle sur la rétention et l'infiltration de l'eau dans le sol.

taupes et la mise en œuvre de pratiques de mécanisation inconsidérées. Ils sont très sensibles aux vibrations qu'ils fuient en remontant en général à la surface. La présence d'une biomasse importante de lombrics dans un sol représente un réservoir d'alimentation pour un écosystème de surface riche et diversifié. Ils sont reconnus comme étant de bons indicateurs de la qualité des sols.

Lionel Ducom

Source : Université de Rennes 1 / UMP EcoBio.

stade trois feuilles étalées et la fermeture de la grappe. Du débourrement au stade de pré-floraison, les souches s'alimentent en puisant dans leurs réserves et par voie foliaire. Ensuite, les racines absorbent les éléments fertilisants présents dans le sol pour assurer les besoins nutritionnels de la vigne. La séquence d'alimentation entre le débourrement et la floraison est capitale pour le développement du potentiel d'inflorescences et l'optimisation des conditions de floraison. Y. Lefebvre constate que la maîtrise des besoins nutritionnels durant la première partie du cycle végétatif joue un rôle important sur la régularité de productivité : « Au sein du réseau Nutrivista, **les retours d'expériences nous confortent. Les vignes bien alimentées durant la première partie du cycle végétatif produisent de façon à la fois plus importante et plus régulière. Les rendements moyens augmentent grâce à tous ces efforts de pilotage de la nutrition.** Le débourrement et la floraison s'avèrent plus homogènes. On constate, au fil des années, une nette diminution des irrégularités des mises à fruit. Les analyses de sarments en hiver révèlent une augmentation des niveaux des réserves, et visuellement l'aoûttement et la qualité des bois semblent bien meilleurs. C'est aussi dans ces parcelles que la présence de turricules en fin d'hiver est systématiquement importante. »

Regarder de près le fonctionnement du sol

L'expression végétative des souches donne une indication de la vitalité générale des parcelles qui englobe aussi le fonctionnement des sols. **La notion de fonction-**

nement des sols est rarement un sujet de préoccupation prioritaire quand la vie foliaire des souches est bonne. Pourtant, une relation forte existe entre l'état et la vie du sol et le développement végétatif. Y. Lefebvre résume parfaitement avec des propos simples et pleins de bon sens : « Dans les vignes, **le haut traduit le dessous, et réciproquement le dessous traduit le haut. Regarder comment un sol fonctionne est un acte technique fondamental pour comprendre le développement des souches.** Il est fréquent de constater que c'est en général quand une vigne commence à donner des signes de faiblesse que l'on commence à s'interroger sur le dessous. » L'équipe de Vitivista a mis en place une démarche d'appréciation de la vie biologique du sol et du sous-sol qui se décline en différentes interventions. À l'automne et au printemps, le fait de parcourir les parcelles pour observer la densité de turricules en surface et donner des « coups de fourche » au niveau de la couche de terre arable pour chercher des vers de terre représente un acte essentiel. Cela permet de se rendre compte de la présence des vers de terre, de la vitesse de dégradation des sarments broyés et de l'importance des phénomènes de tassement en surface.

La présence des vers de terre est un indicateur fiable de la vie biologique des sols

Les lombrics sont de véritables « digesteurs » de terre dont les rôles sont nombreux et essentiels au bon fonctionnement des sols. Ce sont des indicateurs de la

vie biologique des sols. **Les vers de terre se nourrissent de la matière organique pré-décomposée présente en surface qui est transformée et incorporée aux différentes couches du sol. Leur aptitude à forer des galeries dans les sols interfère de manière très positive sur la structure, la porosité des sols et aussi sur la mise à disposition des éléments fertilisants sous des formes assimilables à proximité des racines. Leur présence en plus ou moins grand nombre est un indicateur de fertilité et de bon fonctionnement des sols.** Y. Lefebvre considère que la mise en œuvre de pratiques d'entretien des sols raisonnées doit avoir comme objectif de dynamiser la vie biologique des sols en favorisant la présence d'un écosystème riche : « La notion de qualité agronomique d'un sol ne se limite pas aux seules données de pH, de teneurs en argile, en matière organique, en éléments fertilisants disponibles... Le fait de mettre en œuvre des itinéraires culturaux permettant de dynamiser la vie biologique des sols est tout aussi important et même déterminant dans les sols viticoles à dominante calcaire de la région de Cognac. **Stimuler l'activité biologique confère à un sol la capacité de rendre les éléments plus disponibles et à améliorer les conditions d'assimilation de la nutrition quand les conditions climatiques deviennent difficiles.** L'appréciation du potentiel de vers de terre présent dans la couche de terre arable à l'automne et au printemps représente un critère fiable de l'intensité de la vie biologique. Faire régulièrement un état des lieux de leur présence dans les parcelles est indispensable pour ensuite construire une stratégie de valorisation du potentiel agronomique cohérente. »



La réalisation de profils de sols pour comprendre « le dessous »

La réalisation de profils pédologiques des sols sur 1,50 m de profondeur est un moyen de conforter les premières observations au niveau de la couche de terre arable. Ces pratiques ne sont pas encore trop développées alors qu'elles **apportent des éléments essentiels pour comprendre le fonctionnement des sols. Contrairement à certaines idées reçues, la réalisation de profils est aussi importante dans les vignes en place que dans les terrains avant de réaliser une plantation. Cela permet de comprendre comment la nature des différentes strates de sol est distribuée, d'observer l'implantation des racines dans les vignes en place**

et de constater les conséquences de pratiques d'entretien des sols inadaptées. L'observation des phénomènes de tassement, la présence ou l'absence de vers de terre, l'état et l'implantation du système racinaire, les conséquences ou pas de l'implantation de couverts végétaux sont très perceptibles sur toutes les couches de sols jusqu'à 1,50 m. L'équipe Vitivista a suivi de nombreuses formations pour être en mesure d'interpréter les profils de sols. Des liens étroits ont été tissés avec Frédéric Thomas, un agronome reconnu qui a suivi un cursus d'études d'agronomie en France et aux États Unis. La particularité de ce technicien est qu'il est aussi agriculteur, ce qui lui confère un état d'esprit permanent de synthèse entre les données théoriques et les réalités pratiques. Au fil des années, F. Thomas est devenu un expert reconnu de la valorisation des potentialités agronomiques et de la vie biologique des sols. Il a acquis une expérience en grandes cultures que Y. Lefebvre et ses collègues du groupe Vitivista utilisent en vigne et en arboriculture.

Des profils de sols commentés par Frédéric Thomas

Dans le courant du mois de mars, F. Thomas est venu dans le vignoble de Cognac à la demande de l'équipe de Vitivista pour parler agronomie à un petit groupe de viticulteurs soucieux de faire évoluer leurs méthodes de culture. La discussion s'est déroulée toute la matinée sur le terrain où l'expert a commenté quatre profils de sols situés sur des terres de Champagne et de groies. **L'observation de la plus ou moins**

grande présence de vers de terre, de la répartition verticale des différents horizons de terres, de l'implantation de l'enracinement, de l'état de la structure des sols, de l'incidence des couverts végétaux naturel a été l'objet de discussions riches qui ont permis de comprendre les différences de comportement des vignes. Dans une parcelle de terre de groies, le niveau de compaction important et la rareté des vers de terre dans les horizons de moyenne et forte profondeurs ont permis de comprendre pourquoi cette vigne était sensible au stress hydrique en été. À l'inverse, le profil d'une autre parcelle de groies qui extériorisait un équilibre, une bonne porosité entre les horizons de surface et profond était en phase avec la bonne vitalité des souches. **Dans un flot de jeunes vignes implantées sur des terres de Champagne de nature généreuse, le profil a révélé la présence d'une zone de tassement à 40 cm de profondeur qui empêchait les racines de descendre et allait pénaliser l'implantation des souches à court terme.**

La mise en place d'essais de couverts végétaux

Les discussions entre l'agronome, les techniciens de Vitivista et les viticulteurs se sont poursuivies l'après-midi en salle. L'objet de ces échanges a été les moyens de valoriser la vie biologique des sols en viticulture. Le spécialiste des TCS a partagé son expérience sur l'intérêt des semis de couverts végétaux à l'automne pour favoriser le développement d'un écosystème plus riche et diversifié dans le sol, l'amélioration de la structure, de

SODIS MAG
 UNE GAMME POUR LE TRAVAIL DU SOL

Culti-Disques Zimierl	Interceps TURBO Zimierl	Herses Rotatives PEGORARO	Tondeuses "GIMBRE"
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

17520 Saint-Ciers Champagne
 Tél. 05 46 70 01 44 - Fax. 05 46 70 00 55
 www.sodismag-sarl.fr

VAUTIER Constructeurs de CUVES INOX
 L'EXPERIENCE ET LE SAVOIR FAIRE

- Vinification & stockage
- Cuves eaux de vie inox 316
- Citernes de réception de distillation
- Bacs parallélépipédiques sur mesure pour distilleries
- Filtres à moûts et à vins

16130 GENSAC-LA-PALLUE - Tél. 05 45 35 93 51 • E-mail : vautier.michel@wanadoo.fr
 www.vautier.fr • Votre interlocuteur : Roland Reix - 06 31 97 56 41

la porosité et, à plus ou moyen terme, de la fertilité. Les viticulteurs ont posé de nombreuses questions sur les contraintes liées à la nature des sols calcaires ayant parfois des réserves hydriques faibles à moyennes, l'obligation de détruire les couverts avant le débourrement vis-à-vis des

risques de gel, les critères de choix des espèces d'herbes rustiques et propices l'amélioration de la structure, le coût des couverts végétaux... À l'issue de cette réunion, Y. Lefebvre et ses collègues ont décidé de mettre en place dès l'automne prochain plusieurs plates-formes d'es-

sais de couverts végétaux (en comparaison avec des enherbements naturels) pour observer le comportement des parcelles dans le temps.

Lionel Ducom

Frédéric Thomas, un agronome « Paysan »

Frédéric Thomas est un expert en agronomie qui passe beaucoup de temps dans les champs à observer l'état de surface et les couches profondes du sol. Après avoir suivi un cursus d'études agricoles supérieures, il est devenu enseignant et a noué des contacts avec d'autres passionnés de la conservation et de la valorisation des sols en France et à l'étranger.

Le technicien a conservé un enracinement « Paysan » fort grâce à son vécu personnel de céréalier sur la propriété familiale de Sologne. C'est là qu'il a conduit ses premiers essais de TCS en grandes parcelles et testé de nombreux couverts végétaux. La valorisation de la vie biologique des sols est devenue l'axe majeur de sa réflexion technique qu'il ne cesse d'enrichir au fil des années.

Un expert des TCS

Sa volonté permanente de connecter théorie et pratique lui a ouvert un univers d'expertise large et en phase avec les enjeux actuels d'agriculture durable. Il conjugue l'agronomie en privilégiant la révélation des potentialités des sols avant de penser à utiliser des intrants. Faire vivre le sol est sa préoccupation première.



Frédéric Thomas commente un profil de terre de grole.

F. Thomas est à l'origine du développement en France des TCS (techniques de cultures simplifiées) en grandes cultures dont l'objectif est de stimuler la vie biologique des sols en remettant en cause les itinéraires culturaux classiques (déchaumage d'été, labour, préparation de lies de semence avec divers passages d'outils), en développant l'implantation des couverts végétaux bénéf-

riques et en réalisant le minimum d'interventions mécaniques pour mettre en culture les parcelles. Les TCS, qui font l'objet d'études depuis 20 ans, donnent de bons résultats quand les principes fondamentaux agronomiques sont respectés. C'est un sujet sensible qui divise encore beaucoup d'agriculteurs.

Dynamiser l'écosystème du sol

Le fond de cette méthode de culture repose sur la régénération des potentialités agronomiques des sols et l'augmentation de leur fertilité. F. Thomas essaie d'atteindre ces deux objectifs en misant sur la dynamisation de l'écosystème naturel des sols. Il estime que les populations de vers de terre représentent un vivier naturel de ressources qu'il faut entretenir et valoriser en mettant en œuvre des itinéraires culturaux adaptés. Les approches qu'il propose ont pour but de bonifier le réservoir de matière organique des sols, de rendre les éléments fertilisants présents plus assimilables, d'améliorer la structure, la porosité et la verticalité des horizons de sol superficiels et profonds et d'optimiser la nutrition des plantes.

Lionel Ducom

SAS MAUNAI-MANGARD

Votre spécialiste Vigne

Tunnel Tangentiel avec récupération

LIPCO CLEMENS TECHNOLOGIES



- UNE DIVERSITÉ DE PULVÉRISATEURS :
- Trainé rampe arrière,
- Essieu boggie,
- Rampe trois points avec cuve trainée,
- Equipements sur MAV

Intercepts Radius SL + CLEMENS TECHNOLOGIES



- Polyvalent pour lames, fraises rotatives et disques
- Châssis avant et double attelage
- Châssis avant



- CULTIVATEURS :
- Vibroculteurs Terractiv
- Décompacteurs Hexagon
- MULTICLEAN :
- Brosse de désherbage et d'opamprage

Matériel Viti-Vinicole-Serrurerie

34 rue Pierre Viata - 16130 SEGONZAC - Tél. 05 45 83 41 02 - E-mail : maingard.jc@gmail.com