

# Agroforesterie viticole : résultats de 11 ans d'étude sur la production et la vigueur des vignes

William TRAMBOUZE, Nathalie GOMA-FORTIN

Chambre d'agriculture de l'Hérault, ZAE l'Europe, 34290 MONTBLANC  
Email: trambouze@herault.chambagri.fr

## Introduction

Les premiers vigneron européens utilisaient traditionnellement, au sein des parcelles de vigne, des arbres qui pouvaient servir de tuteurs aux vignes (Vaudour et al., 2012). Les arbres étaient souvent des fruitiers (amandiers, pêcheurs, figuiers, oliviers). Cette façon d'associer arbres et vignes est désormais obsolète, essentiellement en raison de la main d'oeuvre nécessaire. Le coût d'un tel système de culture n'est pas compensé par une augmentation du revenu. Par conséquent, l'agroforesterie moderne doit intégrer la mécanisation du vignoble en plantant les arbres en rangs parallèles aux vignes au sein des parcelles. Les références techniques et scientifiques doivent encore être acquises : aucun résultat n'existe encore, à notre connaissance, sur ces associations. Dans le département de l'Hérault, le Conseil général a sollicité l'INRA (équipe SYSTEM) pour tester des systèmes de cultures agroforestiers modernes sur un de ses domaines. Une partie de ce domaine est plantée en blé ou plantes annuelles. Une autre est consacrée à la vigne (plantations sur défriches de garrigue). Les objectifs sont de fournir des données agronomiques à long terme sur les systèmes agroforestiers. En viticulture, l'agroforesterie ajoute une plante pérenne à une autre plante pérenne, c'est-à-dire qu'on intensifie les concurrences potentielles au sein des parcelles (lumière, nutriments, eau) (Dupraz et al., 2008). Jusque là, les résultats publiés portaient sur l'acarologie : les acariens auxiliaires peuvent être hébergés par les arbres et coloniser les vignes pour manger les acariens phytophages (Tixier et al., 2002). Ce rôle de protection passive joué par les arbres est l'un de ceux qui intéressent le plus les viticulteurs. D'autres résultats (Duffours, 2011) montrent que l'interception lumineuse par les arbres n'a pas d'effet perceptible sur la vigne, même pour des espèces très ombrageuses. De plus, les colonisations racinaires respectives des arbres et des vignes ont pu être observées après 4 ans : les systèmes cohabitent dans le sol très superficiel, même à 8 m du rang d'arbres. Ces bases sont insuffisantes pour convaincre les vignerons de l'utilité de l'agroforesterie. Il est nécessaire de vérifier que la production viticole n'est pas affectée par la présence des arbres et que les arbres sont, en quelque sorte, une plus-value économique et écologique. Les résultats présentés sont ceux obtenus après 13 ans de complantation vignes/arbres.

## Matériels et méthodes

**Parcelles expérimentales :** Les parcelles agroforestières sont situées dans le département de l'Hérault, à 15 km au nord de Montpellier, sur le domaine départemental de Restinclières. Les parcelles sont plantées sur des sols caillouteux. Leur profondeur varie de très superficiels (moins de 30 cm) jusqu'à profonds (plus de 2 m) sur une même parcelle, ce qui induit une très forte variabilité intraparcellaire du comportement agronomique des vignes. La texture est argilo-sablo-limoneuse, avec plus de 50% de cailloux calcaires dans la couche de surface. Le climat est méditerranéen sub-humide avec des étés chauds et secs. Les vignes ont été plantées en 1997 en Grenache noir et Syrah, avec 2,5 m entre les rangs et 1 m entre les souches sur le rang. Le porte-greffe est le R110, les vignes sont taillées en cordon de Royat double (12 à 15 yeux par souche). Diverses essences d'arbres sont testées sur le domaine. Deux d'elles sont plus répandues : le pin pignon (*Pinus pinea* L., parcelles B5, B6, B7) et le cormier (*Sorbus domestica* L., B3, B4). Les

arbres ont été plantés en 1996 à 222 plants/ha et éclaircis en 2001 pour ne garder qu'un arbre sur deux. Deux densités de plantations agroforestières sont testées (tableau I).

Tableau I : Caractéristiques des densités de plantation agroforestières

	Haute densité	Basse densité
Distance entre 2 rangs d'arbres	15 m	15 m
Distance entre arbres et 1 <sup>er</sup> rang de vignes	2.5 m	3.75 m
Motif		

**Mesures :** Les résultats présentés ont été obtenus à partir de la vendange et de la taille des parcelles de grenache en 2011. Les résultats sont similaires pour la syrah. Pour la taille, nous avons échantillonné 1 souche tous les 5 mètres sur tous les rangs entre les arbres sur les 5 parcelles (B3 à B7). Pour la vendange, le délai de récolte n'a pas permis une telle densité d'échantillonnage. Nous avons donc limité la récolte à un bloc de rangs de vignes entre 2 rangs d'arbres par parcelle sur les parcelles B3 à B5. Le jeu de données est résumé sur le tableau II.

Tableau II : Jeux de données de vendange et taille. Le nombre de souches taillées ou récoltées est reporté entre parenthèses.

	Vendange	Taille
Pin pignon	B5 (55)	B5 (144)
		B6 (200)
		B7 (144)
Cormier	B3 (99)	B3 (156)
	B4 (140)	B4 (281)

Le nombre de grappes et de sarments est compté à chaque souche, et le poids de récolte ou de taille est mesuré pour chaque souche. Le poids moyen d'une grappe ou d'un sarment est alors calculé à partir de ces données. La compétition pour l'azote est évaluée à partir de la mesure de l'azote assimilable dans les moûts à la vendange (Trégoat et al., 2002). La concurrence hydrique est estimée à partir de la méthode des apex (Rodriguez-Lovelley et al., 2009) et la mesure du rapport isotopique du carbone dans les jus à la vendange (Trégoat et al., 2002). L'indice d'arrêt de croissance est une moyenne pondérée calculée à partir de l'observation des apex de la vigne. Il varie de 0 (croissance active) à 100 (arrêt total de croissance). Une échelle d'interprétation a été créée à partir de résultats expérimentaux (Trambouze, consultation internet 2013).

# Résultats

**Résultats agronomiques :** Les résultats de taille et de vendanges sont présentés Figure 1, avec les intervalles de confiance à 95%. La variabilité intraparcellaire est très importante et les différences sont rarement significatives. On peut voir que les rangs de vigne proches des arbres sont affectés par les arbres. C'est plus spécialement vérifié en haute densité, pour lesquelles la récolte est de 9 à 31% inférieure sur les rangs les plus proches par rapport aux plus éloignés. Les résultats sur la taille ne sont pas aussi tranchés. L'essence a une légère influence, les cormiers induisant plus de concurrence que les pins pignons.

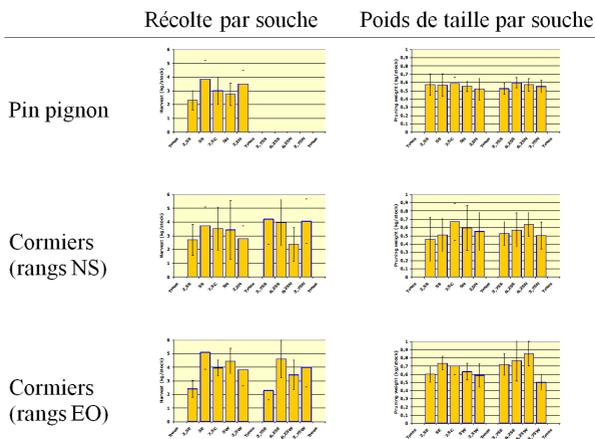


Figure 1 : Résultats de vendange et de poids de bois de taille des grenaches en fonction de l'espèce d'arbre, la distance au rang d'arbres et l'orientation des rangs

**Facteur explicatif : l'eau.** Le régime hydrique a été évalué à partir de l'indice d'arrêt de croissance (IAC) pour la contrainte précoce et le rapport isotopique du carbone 13 ( $\delta^{13}C$ ) pour la contrainte tardive. Les résultats (figure 2) sont que, quelle que soit l'essence, la densité de plantation ou l'orientation des rangs, il n'y a pas de concurrence hydrique observée des arbres sur les vignes.

**Facteur explicatif : l'azote.** La dernière colonne de la figure 2 montre la teneur en azote assimilable dans les moûts à la vendange. Il n'y a pas d'intervalle de confiance vu qu'un seul échantillon a été prélevé pour chaque rang. Les différences entre les rangs proches et loin des arbres sont faibles mais toujours négatives. La différence relative varie entre 8 et 20%. Cela signifie qu'il y a une concurrence azotée et qu'elle pourrait être le premier facteur d'influence sur le comportement agronomique des vignes.

## Conclusions

Même si l'agroforesterie est une méthode traditionnelle de culture, elle est aujourd'hui perçue comme une technique nouvelle permettant d'optimiser les équilibres écologiques au sein des parcelles de vignes. Elle pourrait être de toute première importance pour limiter les intrants et permettre une lutte biologique en hébergeant des auxiliaires dans les parcelles. La présence d'arbres à proximité des vignes est perçue comme problématique par les vignerons. Ils craignent les concurrences pour la lumière, l'eau et l'azote, qui pourraient causer une perte de rendement. Les résultats obtenus montrent que cette concurrence existe pour l'azote mais qu'elle n'a pas pu être prouvée pour l'eau, même sur sols superficiels. Cela rejoint les résultats obtenus pour l'enherbement (Celette, 2007). La concurrence pour la lumière a été analysée par ailleurs. Elle existe

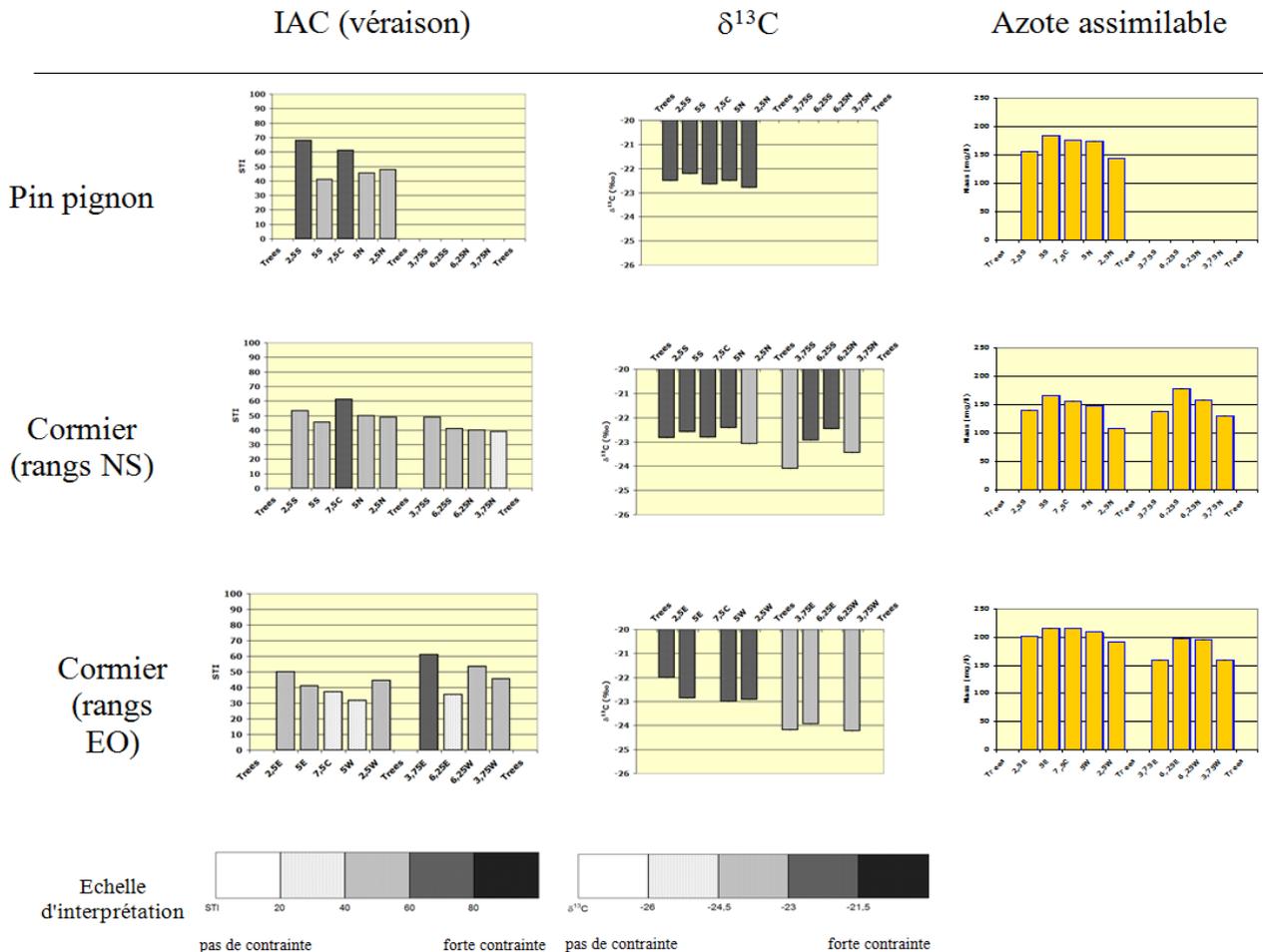


Figure 2 : Paramètres hydriques et trophiques des grenaches en fonction de l'espèce d'arbre, la distance au rang d'arbres et l'orientation des rangs

sur les plantations à haute densité, avec une atténuation lumineuse plus importante pour les plantations est-ouest que nord-sud. Les plantations en basse densité ne sont pas affectées. Ces divers résultats permettent de conclure que :

- les plantations en haute densité doivent être évitées pour leurs conséquences sur la production viticole
- une distance de 5 m entre les arbres et les vignes est suffisant pour préserver le comportement agronomique des vignes
- la concurrence azotée est le principal facteur affectant les vignes dans ce type de plantation (essences d'arbres et densité de plantation)

Ces résultats donnent une première base pour établir un conseil aux producteurs qui souhaitent monter un projet agroforestier, que ce soit dans un objectif d'image (marketing) ou pour favoriser une lutte biologique intégrée par protection passive de leurs vignes.

## Remerciements

Les auteurs remercient le Conseil Général de l'Hérault pour leur soutien financier, les équipes de System (INRA) et AGROOF pour leur aide en vendange et pour la taille, et pour la gestion des arbres, et Christelle Duffours pour son implication dans l'acquisition de la plupart des données présentées.

## Bibliographie

Celette, F. 2007. Dynamique des fonctionnements hydrique et azoté dans une vigne enherbée sous le climat méditerranéen. 200 p. PhD Thesis. SupAgro Montpellier

Duffours, C. 2011. Influence de la proximité du rang d'arbre sur le comportement agronomique de la vigne en système agroforestier. 40 p. Mémoire de Master Viticulture, œnologie, économie et gestion viticole. SupAgro Montpellier

Dupraz C., Liagre F., 2008. Agroforesterie - des arbres et des cultures. Editions France Agricole, 410 p.

Rodriguez-Lovelle B., Trambouze W. et Jacquet O. 2009. Evaluation de l'état de croissance végétative de la vigne par la « méthode des apex ». Progrès Agricole et Viticole, 126, N°4, 77-88.

Tixier M-S., Kreiter S., Cheval B., Guichou S., Chapuis A., Auger P., Bonafos R., 2002. Vigne, corniers et acariens. Colonisation par les Phytoséides d'une jeune vigne en agroforesterie: influence des alentours non cultivés. Phytoma, 555, 28-31.

Trambouze W. mars 2013. Utilisation de l'Indice d'Arrêt de Croissance pour piloter les apports d'eau. [http://www.herault.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CA34/Internet\\_CA34/Documents\\_Internet\\_CA34/AP-V-experimentation-cepapes/IAC\\_Irrigation.pdf](http://www.herault.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CA34/Internet_CA34/Documents_Internet_CA34/AP-V-experimentation-cepapes/IAC_Irrigation.pdf)

Trégoat O., Van Leeuwen C., Choné X., Gaudillère J.-P., 2002. Etude du régime hydrique et de la nutrition azotée de la vigne par des indicateurs physiologiques. Influence sur le comportement de la vigne et la maturation du raisin, (Vitis Vinifera L. CV Merlot, Bordeaux). Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 36, N°3, 133-142.

Vaudour E., Boulay T. 2012. Towards a spatial analysis of antique viticultural areas : the case study of Amos (Turkey) and some other places. IX international terroir congress. Burgundy-Champagne. 25-29 June 2012.



SERVICES

Nous accompagnons  
les entreprises  
de la filière viti-vinicole  
dans leurs projets innovants

Sélection  
et identification  
génétiques

Analyses Virus

Profil des vins  
et composés d'arômes

Innovation  
en œnologie

Santé  
de la vigne



Contactez notre service : 05 63 33 62 62, [ifvservices@vignevin.com](mailto:ifvservices@vignevin.com)  
Retrouvez toute l'offre d'IFV Services sur [www.vignevin.com](http://www.vignevin.com)