

L'ENTRETIEN DES SOLS VITICOLES

BOURDE Laurent

BAGARD A., SALVA G., USCIDDA N., VALLEE D., LAVERGNE C., SERPENTINI M.J., ALBERTINI M.

L'ENTRETIEN DES SOLS VITICOLES

RESUME

L'ensemble des contraintes techniques (contrainte de matériel, réponse de la plante et du sol), économiques, d'ordre environnemental et réglementaire, ont fait et feront évoluer encore les techniques d'entretien des sols.

Afin d'orienter les producteurs dans leurs choix, le C.I.V.A.M. de la Région Corse s'efforce de répondre, par l'expérimentation, à des questions sur le comportement de la vigne, sur les contraintes de travail ainsi que sur les problèmes de coût liés aux différentes techniques d'entretien des sols.

Les enseignements que nous avons pu tirer de ce travail sont les suivants :

- ⇒ Les techniques d'entretien des sols dites "classiques" (travail du sol, non culture nue et travail du sol entre rang associé au désherbage total sous le rang) ne modifient pas le comportement de la plante, la production et la qualité de la vendange. Les parcelles, dont les sols sont entretenus par les méthodes énoncées précédemment, donnent naissance à des vins très proches.
- ⇒ L'enherbement naturel maîtrisé, s'il est mené de façon classique, c'est à dire sans concurrence entre la vigne et les mauvaises herbes amène à des résultats comparables aux techniques d'entretien des sols classiques énumérées précédemment.
- ⇒ L'enherbement naturel maîtrisé, conduit en favorisant une concurrence avec les mauvaises herbes, entraîne une augmentation du stress hydrique de la plante, induisant à une baisse de production et une augmentation de qualité de la vendange.

Concernant les problèmes matériels et économiques, le travail du sol entraîne une augmentation des coûts par l'utilisation d'une main d'oeuvre importante. Il favorise l'érosion en sol de forte pente et entraîne des blessures ou la destruction de certaines souches.

La non culture, au départ peu coûteuse et facile à raisonner, a vu son application devenir plus complexe du fait de l'apparition de résistances et de la limitation des doses de certaines matières actives. L'association de plusieurs matières actives, la multiplication des passages a contribué à augmenter le coût de la technique.

Le souci grandissant de préserver l'environnement et la nécessité de produire plus propre devrait limiter le développement du désherbage à base d'antigerminatif.

L'enherbement naturel maîtrisé semble, comme c'est souvent le cas lors de l'apparition d'une nouvelle technique, pallier aux inconvénients des techniques dites "classiques". Il se révèle facile d'utilisation car, comme pour le travail du sol, on ne détruit les mauvaises herbes que lorsqu'elles sont visibles et gênantes pour la vigne. Les avantages de cette technique résident dans la possibilité d'utiliser des matières actives telles que le glyphosate, plus respectueux de l'environnement, ne connaissant pas de résistances et peu coûteuses. L'enherbement naturel maîtrisé offre également la possibilité de conserver un couvert végétal permettant, soit d'exercer une concurrence sur la vigne pendant la période estivale, soit de limiter l'érosion et de permettre un recyclage de la matière organique et de l'azote durant la période hivernale.

MOTS CLEFS

Entretien des sols, production, qualité, coût.

L'ENTRETIEN DES SOLS VITICOLES

SOMMAIRE

I	- INTRODUCTION.....	P. 4
II	- LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DES SOLS.....	P. 4
	2.1 - LE TRAVAIL AU SOL	P. 4
	2.2 - LE DESHERBAGE CHIMIQUE.....	P. 5
	2.2.1 - Les herbicides	P. 5
	a - Les antigerminatifs	
	b - Les herbicides de contact ou défanants	
	c - Les herbicides systémiques	
	2.2.2 - Les différentes applications du désherbage.....	P. 5
	a - Le désherbage des taches	
	b - Le désherbage total ou non culture nue	
	c - L'enherbement naturel maîtrisé (E.N.M.)	
	d - Le désherbage de pré-levée à apports séquentiels	
	e - Le désherbage mixte	
	2.3 - L'ENHERBEMENT PERMANENT	P. 6
III	- EFFETS DES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DES SOLS SUR LA PRODUCTION ET LA QUALITE DE LA RECOLTE.....	P. 7
	3.1 - ESSAI COMPARATIF DU DESHERBAGE TOTAL, DU TRAVAIL DU SOL TRADITIONNEL ET DES FACONS MIXTES.....	P. 7
	3.1.1 - Présentation de l'essai	P. 7
	a - Caractéristiques de la parcelle	
	b - Protocole expérimental	
	3.1.2 - Résultats et commentaires	P. 8
	a - Stades phénologiques	
	b - Paramètres relatifs à la production	
	c - Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange	
	3.1.3 - Les vins de 1992	P. 9
	3.2 - ESSAI COMPARATIF DE L'ENHERBEMENT NATUREL MAITRISE (E.N.M.), DU TRAVAIL DU SOL, DES FACONS MIXTES ET DU DESHERBAGE TOTAL	P. 10
	3.2.1 - Présentation de l'essai de Travo 1995	P. 10
	a - Modalités expérimentées	
	b - Résultats et commentaires :	
	+ Stades phénologiques	
	+ Paramètres relatifs à la production	
	+ Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange	
	3.2.2 - Présentation de l'essai de Tallone en 1996 et 1997.....	P. 12
	a - Caractéristiques de la parcelle	
	b - Les modalités mises en place	
	c - Résultats et commentaires :	
	+ Stades phénologiques	
	+ Potentiel hydrique de base	
	+ Paramètres relatifs à la production	
	+ Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange	
	3.3 - LE COÛT DES DIFFERENTES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DES SOLS.....	P. 16
IV	- CONCLUSION	P. 18

L'ENTRETIEN DES SOLS VITICOLES

I - INTRODUCTION

Depuis l'apparition de la culture, l'homme s'est toujours efforcé de limiter la concurrence des mauvaises herbes vis à vis des plantes cultivées.

En viticulture cette concurrence est d'autant plus préjudiciable que la vigne n'est pas irriguée. En effet la concurrence s'effectue au niveau des éléments minéraux mais surtout de l'eau.

Les travaux aratoires ont longtemps été la seule méthode d'élimination de l'herbe, mais l'apparition des herbicides, la raréfaction de la main d'oeuvre spécialisée, et parallèlement l'augmentation des coûts du travail du sol, ont quelque peu bouleversé les pratiques du désherbage.

A partir des années 1970-1980, le désherbage total à base d'antigerminatif s'est fortement développé dans le seul but de limiter les coûts de l'entretien des sols. L'utilisation répétée de matières actives appartenant à la famille des triazines a, peu à peu, provoqué l'apparition de mauvaises herbes résistantes, entraînant des inversions de flores.

L'ensemble de ces facteurs a rendu le désherbage total à base d'antigerminatif plus difficile à raisonner. L'utilisation de différentes matières actives devant être associées, ainsi qu'un fractionnement des apports d'herbicide, sont les causes principales de ces difficultés. En plus de la bonne technicité exigée du praticien, le désherbage total est devenu plus compliqué et plus onéreux.

La présence dans le sol et dans les eaux de ruissellement de matières actives dangereuses pour l'environnement fait évoluer le désherbage chimique vers une diminution des doses d'antigerminatif et vers l'utilisation plus importante d'herbicide de post-levée moins dangereux pour le milieu naturel.

Dans ce contexte, et depuis 1989, nous avons voulu tester l'influence des différentes techniques d'entretien des sols sur la production et la qualité de la vendange, mais également appréhender leur influence sur la physiologie de la plante. La finalité était d'apporter des éléments qui seront déterminants dans le choix que pourront faire les producteurs.

II - LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DES SOLS

2.1 - LE TRAVAIL DU SOL

Pratiqué depuis des siècles, le travail du sol avait pour but de supprimer l'herbe qui pouvait concurrencer la vigne. Il consistait à effectuer des labours profonds avec butage à l'automne et débutage des souches au printemps.

Le premier labour de printemps avec débutage des souches se fait en deux opérations, l'une avec une charrue vigneronne au milieu des rangs, l'autre avec une décavaillonneuse sous le rang. Ce labour est suivi de plusieurs labours pendant l'été lorsque le sol se tasse ou il se produit une levée de mauvaises herbes. Ces labours ont également pour but de remettre le sol à plat suite au labour de fin d'hiver.

Un dernier labour est effectué en butant les souches afin de protéger le bourrelet de greffage des fortes gelées d'hiver.

Ces labours traditionnels, longs, fastidieux et coûteux en main d'oeuvre sont peu à peu abandonnés au profit de travaux plus superficiels avec désherbage sous le rang ou de désherbage total sous différentes formes (utilisation d'antigerminatif ou enherbement naturel maîtrisé).

Le travail du sol, donnant une image traditionnelle au produit, et respectueux de l'environnement, se perpétue dans des vignobles cherchant à donner un caractère d'authenticité. Cependant, outre son coût élevé, il a, sous nos climats, des effets destructeurs sur les coteaux (précipitations violentes et abondantes au printemps et à l'automne). L'éclatement du sol contribue à aggraver les phénomènes d'érosion responsables de la disparition progressive des couches de sol exploitables par la vigne. Ceci aboutit à une modification du terroir rendant les meilleures parcelles trop superficielles. De plus les labours, par les blessures qu'ils provoquent, entraînent de la mortalité dans les parcelles et parfois des risques de contamination des souches par les maladies du bois (Esca, Eutypiose).

2.2 - LE DESHERBAGE CHIMIQUE

2.2.1 - Les herbicides

a - Les antigerminatifs

Appelés également herbicides de position, de prélevés ou résiduaire, ils sont appliqués au sol avant l'apparition des herbes et se positionnent dans les premières couches de sol (5 cm) grâce aux pluies. La quantité d'eau nécessaire est alors variable selon les matières actives et déterminera l'efficacité future de ce type d'herbicide. Leur durée d'action varie de trois mois à une année suivant leur vitesse de dégradation dans le sol. Le dés herbant ainsi positionné ne détruit en général que les plantules lors de leur germination par absorption racinaire. Leur spectre d'action ne permet pas de détruire toutes les mauvaises herbes, et deux matières actives doivent être généralement associées pour une meilleure efficacité.

b - Les herbicides de contact ou défanants

Ce type d'herbicide agit par contact avec le végétal, il détruit les parties herbacées effectivement touchées, les parties non herbacées restant insensibles. La nécrose des parties touchées est très rapide mais le produit ne pénètre pas dans la plante (tiges, racines). Les plantes trop âgées (déjà lignifiées) ou vivaces peuvent émettre rapidement des repousses.

c - Les herbicides systémiques

Ces herbicides agissent par absorption foliaire et quelquefois racinaire. Ils ont la propriété de migrer dans la plante par la sève. Cette particularité en fait des produits très efficaces, même sur les plantes vivaces, avec des risques de phytotoxicité si des parties vertes de la vigne sont touchées lors du dés herbage. L'action de ce type d'herbicide demande parfois trois semaines avant d'arriver à la destruction complète des herbes visées.

Les herbicides de post-levée et les antigerminatifs sont quelquefois associés pour détruire la flore présente et pour éviter la germination future des graines présentes dans le sol.

2.2.2 - Les différentes applications du dés herbage

a - Le dés herbage des taches

Il est utilisé essentiellement pour la destruction des plantes vivaces lorsque le travail du sol ou les antigerminatifs n'ont pas réussi à les contenir.

On utilise des herbicides systémiques tels que le *glyphosate*, l'*aminotriazole* ou le *fluazilop p butyl* dans le cas de présence de graminées et lorsque le feuillage de la vigne peut être touché.

b - Le dés herbage total ou non culture nue

Il a pour but d'éliminer toutes les façons aratoires et aboutit à l'obtention d'un sol exempt de mauvaises herbes quasiment toute l'année.

Pour ce faire l'utilisation d'herbicides de post-levée (contacts ou systémiques) est associée à des antigerminatifs. La difficulté de maintenir un sol propre au moins sur la période de végétation de la vigne oblige à l'apport des antigerminatifs de façon fractionnée (2 passages à demi dose en avril et en juin).

Cette technique autrefois pratiquée avec succès, simplicité et pour un coût modéré a vu son utilisation devenir plus complexe. Elle nécessite une bonne connaissance des herbes à détruire sur la parcelle, du spectre des matières actives utilisées et la multiplication des passages dans la parcelle. L'ensemble de ces raisons rend les risques d'échec de ce type de dés herbage plus élevés et la technique plus onéreuse.

De plus, les sols non enherbés l'automne et l'hiver peuvent subir l'effet de l'érosion et l'absence d'obstacle ou d'aspérité sur les coteaux favorise un ruissellement de l'eau peu propice à la reconstitution de la réserve hydrique du sol.

Les mesures antipollution, mises récemment en place, ont démontré que les antigerminatifs présents dans le sol se retrouvent dans les eaux de ruissellement et sont toxiques pour l'environnement. Ceci a conduit les pouvoirs publics à prendre des mesures visant à réduire les doses de certains antigerminatifs. On peut logiquement se poser la question : "à quand l'extension de ces mesures à d'autres matières actives et pourquoi pas, à plus ou moins brève échéance, des interdictions totales ?".

c - L'enherbement naturel maîtrisé (E.N.M.)

Il s'agit d'une technique de désherbage visant à détruire les mauvaises herbes au moment où elles atteignent 10 à 20 cm à l'aide d'herbicides non résiduels.

Les matières actives utilisées pour ce type de désherbage ont un large spectre d'action, on ne leur connaît quasiment pas de résistance et elles sont efficaces sur les plantes vivaces. Le coût de 2 à 3 passages par an reste relativement modéré avec une efficacité qui paraît souvent excellente (en cours d'expérimentation). Un autre avantage de cette technique réside dans la possibilité de laisser un couvert d'herbes à certaines périodes de l'année, si on le souhaite. Celui-ci est intéressant surtout l'hiver pour lutter contre l'érosion mais également au printemps pour limiter la vigueur des souches et donc la production dans les parcelles trop riches (technique testée actuellement au C.I.V.A.M.). L'inconvénient de la technique réside dans la relative difficulté de désherber la vigne en pleine végétation avec les problèmes de dérive du produit liés au vent.

d - Le désherbage de pré-levée à apports séquentiels

Cette technique se rapproche du désherbage de pré-levée classique à 2 passages mais avec alternance de matière active à dose réduite. Le but recherché est la diminution des doses de chaque matière active employée afin de réduire leur impact sur l'environnement et de s'adapter aux nouvelles mesures restrictives concernant l'emploi de la *simazine* et du *diuron*.

e - Le désherbage mixte

Cette technique est intermédiaire entre l'E.N.M. et la non culture nue. Elle permet une diminution des doses d'emploi d'herbicides de prélevée et d'éviter certaines contraintes liées au 3^{ème} passage de l'E.N.M. (pas toujours nécessaire sous nos climats). Deux passages sont nécessaires dans la plupart des situations : le premier uniquement avec un post-levée, le suivant avec une association d'une demi dose d'antigerminatif et d'un post-levée (si nécessaire)

2.3 - L'ENHERBEMENT PERMANENT

La présence d'un gazon sur la totalité de l'entre rang, ou sur une bande plus ou moins large, impose de compléter la tonte régulière du gazon avec un désherbage chimique des parties situées sous le rang de vigne et de la partie de l'inter-rang non engazonnée. Cette technique a pour but de maîtriser la vigueur des souches et donc d'en réduire la production afin d'augmenter la qualité de la vendange. L'enherbement, demandant une certaine technicité, est utilisé avec succès dans les vignobles septentrionaux. Sous nos climats les risques de concurrence trop forte vis à vis de l'eau sont à redouter. Cette technique est, de plus, difficile à raisonner et coûteuse.

III - EFFET DES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DES SOLS SUR LA PRODUCTION ET LA QUALITE DE LA RECOLTE
3.1 - ESSAI COMPARATIF DU DESHERBAGE TOTAL, DU TRAVAIL DU SOL TRADITIONNEL, ET DES FACONS MIXTES

Cet essai a été motivé par des polémiques au niveau de la profession sur l'intérêt des labours durant la période estivale pour lutter contre des sécheresses qui peuvent parfois durer plusieurs mois sous nos climats. La nécessité de réduire les coûts de production dans un marché toujours plus concurrentiel constituait le deuxième objectif de cet essai.

3.1.1 - Présentation de l'essai

L'essai a été mis en place à Travo (Haute Corse), sur un vignoble revendiquant la dénomination en Vins de Pays de l'Ile de Beauté. La durée du suivi a été de sept années.

a) caractéristiques de la parcelle

- ⇒ Matériel végétalMerlot / R110 âgé de 6 ans au début de l'essai
- ⇒ Sol.....argilo limoneux, très caillouteux, acide
- ⇒ ConduiteGuyot double, palissage 3 fils 1,50 m
- ⇒ Densité de plantation3 m x 1 m = 3 333 souches/ha

b) Protocole expérimental

Nous avons retenu un dispositif en bande de 3 rangs de 300 mètres avec 2 répétitions. Les comptages ont porté sur 20 souches du rang central pour chaque répétition.

- Les modalités étudiées :

⇒ Travail du sol traditionnel :

- ◇ 1 labour en déchaussant à 15-20 cm de profondeur en fin d'hiver à l'aide d'une charrue vigneronne + 1 décavaillonnage.
- ◇ 1 labour en chaussant à 15-20 cm de profondeur autour de la floraison.
- ◇ 1 à 3 labours superficiels à l'aide d'un cultivateur, ou de disques, chaque fois que le sol se tasse ou que se produit une levée de mauvaises herbes.
- ◇ 1 labour en chaussant avant l'hiver à 15- 20 cm de profondeur.

⇒ Travail du sol entre rang + désherbage sous le rang (façons mixtes) :

- ◇ Le sol est travaillé superficiellement (6 à 8 cm) à l'aide d'un cultivateur dès le pré-débourrement et chaque fois que le sol se tasse ou que se produit une levée de mauvaises herbes (4 à 6 passages par an).
- ◇ Désherbage sous le rang à l'aide d'herbicides comportant une association de deux antigerminatifs et d'un systémique pour détruire les herbes présentes. Le désherbage a été pratiqué soit en application unique (mars) soit en fractionné (mars et juin). Le programme appliqué est le même que pour le désherbage total (voir tableau ci-après).

⇒ Désherbage total à l'aide d'antigerminatifs :

- ◇ Le désherbant a été utilisé sur la totalité de la surface du sol soit en application unique (mars), soit en fractionné (mars et juin) la plupart du temps avec une association de deux antigerminatifs (*triazine + diuron*) et d'un systémique (*glyphosate* ou *aminotriazole*).

Comme nous pouvons le constater dans le tableau page suivante, l'application unique ou fractionnée d'herbicides a contenu les mauvaises herbes de façon satisfaisante pendant les quatre premières années. Les trois années suivantes, avec des programmes chaque fois différents, et ayant déjà été utilisés avec succès les années précédentes, les mauvaises herbes ont été contenues de façon imparfaite avec obligation de les détruire durant l'été avec un herbicide systémique. Ceci entraîne, bien sûr, l'augmentation du coût du desherbage.

Tableau récapitulatif des spécialités commerciales utilisées

Année	Produit commercial et dose utilisée	Composition	Application	Rattrapage en juillet
1989	Clairsol 85 à 18 l/ha	diuron 114 g/l, simazine 57 g/l, aminotriazole 167 g/l, huile de pétrole 160 g/l	fractionnée	Non
1990	Prius à 10 l/ha	terbutylazine 312 g/l, glyphosate 125 g/l	application unique	Non
1991	Solicam S à 5 kg/ha + Azural AT à 10 l/ha	norflurazon 40%, diuron 40 % + glyphosate 120 g/l	application unique	Non
1992	Prius à 10 l/ha + Karmex à 3 kg/ha	terbutylazine 312 g/l, glyphosate 125 g/l + diuron 80 %	application unique	Non
1993	Prius à 10 l/ha + Karmex à 3 kg/ha	terbutylazine 312 g/l, glyphosate 125 g/l + diuron 80 %	application unique	Oui avec Azural AT à 10 l/ha
1994	Mascotte à 6,5 l/ha	terbutylazine 237,5 g/l, diuron 212,5 g/l, glyphosate 150 g/l	application unique	Oui avec Azural AT à 10 l/ha
1995	Clairsol 95 à 18 l/ha	simazine 57 g/l, diuron 114 g/l, aminotriazole 167 g/l, huile de pétrole 160 g/l	fractionnée	Oui avec Roundup bioforce à 4 l/ha

3.1.2 - Résultats et commentaires

a) Stades phénologiques

Le suivi des stades phénologiques a été réalisé en 1992, 1993, 1994 et 1995. Pour chacune des années, aucune différence n'a été observée entre les différentes modalités au débourrement (le 4 avril en moyenne), à la floraison (le 29 mai en moyenne) et à la véraison (le 1er août en moyenne).

b) Paramètres relatifs à la production (voir résultats annuels, annexe N° 1)

Moyenne des résultats obtenus à la vendange sur 7 années

	Travail du sol	Travail du sol entre rang, désherbage sous le rang	Désherbage total	Signification à 5%
Nombre de grappes	24,1	23,3	23,8	NS
Poids/souche (kg)	4,19	4,00	4,11	NS
Poids d'une grappe (g)	174	172	173	NS
Poids de 100 baies (g)	159	159	156	NS
Rendement théorique corrigé (hl/ha)	88	85	87	NS

Les variations inter annuelles enregistrées à la vendange sont très faibles. En moyenne sur 7 ans, on constate que le nombre de grappes, le poids par souche ainsi que les poids d'une grappe et de 100 grains sont très proches. Pour tous les paramètres, on observe cependant un niveau très légèrement inférieur pour la modalité travail du sol entre rangs et désherbage sous le rang, ce qui peut éventuellement s'expliquer par une maîtrise moins bonne des mauvaises herbes (?).

c) Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange (moyenne de 7 années)

(voir résultats annuels, annexe N° 2)

	Travail du sol	Travail du sol entre rang, désherbage sous le rang	Désherbage total	Signification à 5%
Degré probable (% vol.)	11,9	11,7	11,8	NS
Acidité totale (g/l H₂SO₄)	3,61	3,72	3,67	NS
pH	3,45	3,45	3,47	NS
Acide tartrique (g/l)	5,37	5,08	5,01	NS
Acide malique (g/l)	1,57	1,62	1,39	NS
Anthocyanes (mg/l)	952	929	910	NS
IPT 280	94	92	95	NS
Potassium (mg/l)	1 782	1 711	1 844	NS

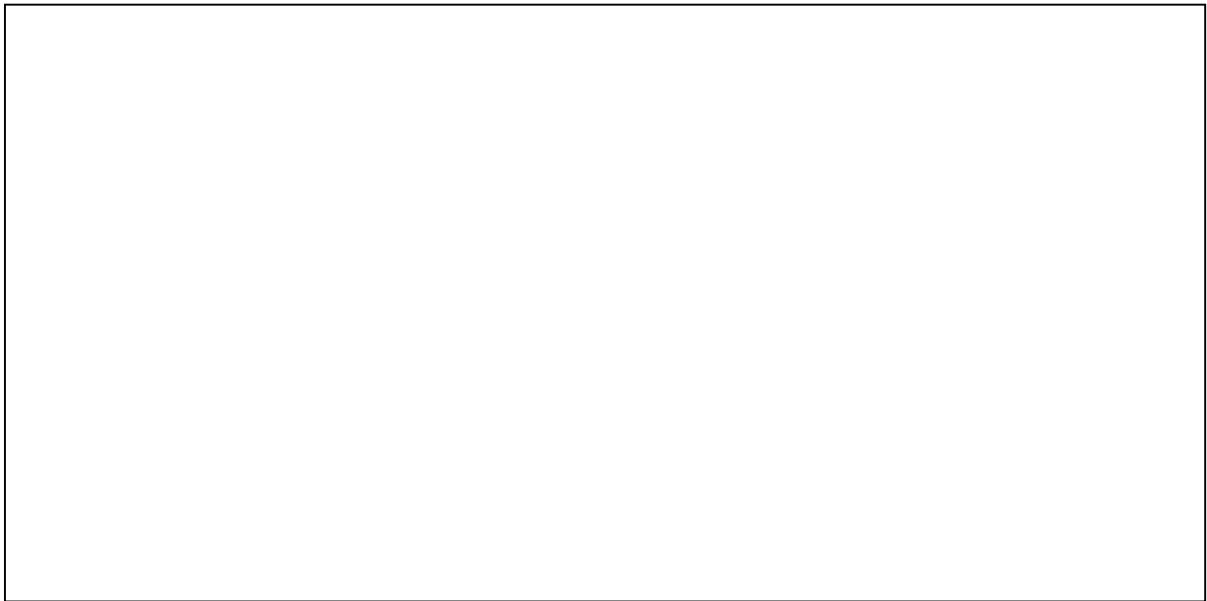
- Les degrés : la moyenne des degrés potentiels sur sept années est très proche. Les faibles différences observées sont non significatives même si quatre années sur sept, le travail du sol associé au désherbage sous le rang a obtenu des degrés légèrement inférieurs aux autres modalités.

- Les paramètres relatifs à l'acidité (acidité totale, pH, acide malique et acide tartrique) : aucune différence n'a été enregistrée sur la moyenne des sept millésimes.

- Anthocyanes et polyphénols totaux (IPT 280) : il n'existe pas pour ces deux paramètres de différences significatives. La valeur un peu plus faible concernant les anthocyanes du désherbage total s'explique par une valeur aberrante enregistrée en 1989 à une époque où le dosage était en cours de mise au point.

- Potassium : il n'existe pas de différences significatives entre les modalités étudiées.

Le graphique ci-dessous permet de visualiser que, sur sept années d'essai, on n'observe quasiment aucune différence de rendement, de degré ou d'acidité totale entre le travail du sol et le désherbage chimique. On peut considérer qu'il en est de même avec l'entretien mixte bien que le rendement et le degré moyen soient très légèrement inférieurs aux autres techniques.



3.1.3 - Les vins de 1992

Pour le millésime 1992 les différentes modalités ont été vinifiées selon un schéma de vinification dit "classique" (voir annexe N° 3).

a) Dégustation :

Les vins ont été dégustés par un jury de 14 dégustateurs 6 à 8 mois après élaboration des vins.

	Note/20	Test de Kramer	Somme des rangs	
Travail du sol	15,2	ni préféré, ni rejeté	29	2 ^{ème}
Travail du sol entre rang, désherbage sous le rang	15,4	ni préféré, ni rejeté	22	1 ^{er}
Désherbage total	14,7	ni préféré, ni rejeté	30	3 ^{ème}

Les notes moyennes obtenues pour les vins de chacune des modalités sont très proches et ne laissent pas apparaître de différences significatives.

Les trois vins ont été jugés d'un bon niveau qualitatif avec des couleurs grenat intense, des nez puissants avec des arômes de fruits rouges, de grillé, de fumée et de sous bois, complexes. En bouche les vins sont charpentés, ronds avec du gras, des arômes puissants et complexes et avec une assez bonne longueur en bouche.

b) Analyses des vins (voir annexe N° 4) :

Les analyses réalisées après stabilisation, clarification et mise en bouteilles ne laissent pas apparaître de différences notables liées à l'entretien des sols. Ceci confirme les résultats enregistrés pendant les contrôles de maturité et à la vendange.

3.2 - ESSAIS COMPARATIFS DE L'ENHERBEMENT NATUREL MAÎTRISÉ (E.N.M.), DU TRAVAIL DU SOL, DES FAÇONS MIXTES ET DU DESHERBAGE TOTAL

Au vu des résultats de l'essai précédent, dans le but d'une plus grande facilité du désherbage et d'une réduction du coût de l'entretien des sols, nous avons voulu expérimenter la technique de l'enherbement naturel maîtrisé rendue possible par la baisse importante du prix du *glyphosate* sur le marché.

3.2.1 - Présentation de l'essai de Travo 1995

Mis en place en 1995 sur la parcelle d'expérimentation décrite précédemment, cet essai a été ensuite poursuivi sur une parcelle située à Tallone (Haute Corse).

a) Les modalités expérimentées

La parcelle, et les modalités testées en comparaison à l'ENM, sont identiques à celles énoncées précédemment. Nous avons rajouté deux modalités ENM :

⇒ E.N.M. sans concurrence (E.N.M.)

Trois désherbages ont été nécessaires pour maîtriser de façon parfaite les mauvaises herbes :

⇒ Roundup à 2 %, le 24 mars,

⇒ Roundup à 2 %, le 17 mai,

⇒ Roundup à 2 %, le 30 juillet.

quantité de bouillie : 200 l/ha

⇒ E.N.M. avec concurrence (E.N.M.c)

Cette modalité a pour but de profiter de l'ENM pour permettre aux mauvaises herbes de se développer pendant des périodes assez courtes lorsque la vigne commence son cycle végétatif (environ un mois). La concurrence modérée sur la vigne au printemps doit permettre une réduction de vigueur, donc de production, garante d'une amélioration qualitative de la vendange. Pour ce faire nous n'avons effectué que deux désherbages cette année là :

⇒ Roundup à 2 %, le 3 mai,

⇒ Roundup à 2 %, le 30 juillet.

quantité de bouillie : 200 l/ha

b) Résultats et commentaires

- Stades phénologiques

Les cinq techniques d'entretien des sols n'ont pas entraîné de différences dans les stades phénologiques : débourrement le 01 avril, floraison le 31 mai, véraison le 31 juillet.

- Paramètres relatifs à la production

	Mesures effectuées le 07.09.95				
	Nombre de grappes	Poids/souche (kg)	Poids d'une grappe (g)	Poids de 100 baies (g)	Rendement théorique corrigé (hl/ha)
Travail du sol	25,3	4,58	181	157	95
Travail du sol entre rang, désherbage sous le rang	25,6	4,44	173	168	92
Désherbage total	24,7	4,45	180	162	92
Enherbement naturel maîtrisé :					
* sans concurrence	26,1	4,30	165	167	90
* avec concurrence	23,9	3,95	165	163	82
	NS	NS	NS		

Les nombres de grappes par souche sont proches pour tous les traitements. On remarque cependant que l'enherbement naturel maîtrisé avec concurrence (E.N.M.c) présente la valeur la plus faible.

Les poids par souche sont également très proches pour le travail du sol, les façons mixtes, le désherbage total et l'enherbement naturel maîtrisé sans concurrence. L'enherbement maîtrisé avec concurrence se détache des autres traitements avec un poids par souche inférieur de 14 % au travail du sol bien que cette différence ne soit pas significative à l'analyse de variance. Une concurrence des mauvaises herbes, pendant certaines périodes du cycle végétatif, peut expliquer ce phénomène.

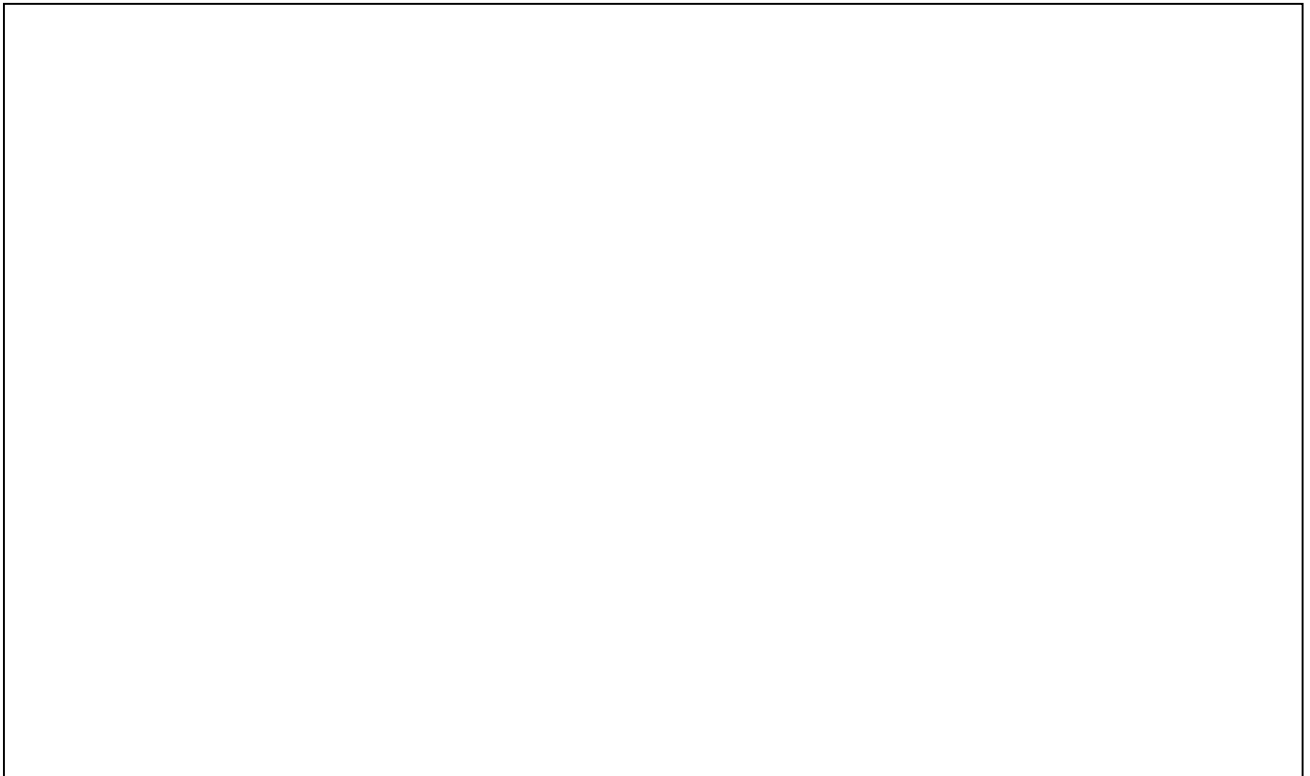
- Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange (contrôle de maturité effectué le 07.09.95)

	Travail du sol	Façons mixtes	Désherbage total	ENM sans concurrence	ENM avec concurrence
* Degré probable (% vol.)	11,0	10,9	10,8	11,2	11,6
* Acidité totale (g/l d'H ₂ SO ₄)	4,4	4,4	4,3	4,4	4,2
* pH	3,33	3,33	3,29	3,34	3,36
* Acide malique (g/l)	2,97	3,16	2,56	3,00	2,68
* Acide tartrique (g/l)	4,45	4,43	4,68	4,56	4,57
* Anthocyanes (mg/l)	632	630	647	655	693
* IPT. (DO 280)	68,0	64,1	67,9	69,1	72,0
* Potassium (mg/l)	1388	1525	1459	1498	1498

Comme nous avons pu l'observer les années précédentes, les valeurs des degrés, de la concentration en anthocyanes et des indices de polyphénols totaux sont très proches pour le travail du sol, les façons mixtes et le désherbage total. L'enherbement naturel maîtrisé sans concurrence, qui a permis de conserver un sol relativement exempt de mauvaises herbes actives, a également des valeurs proches.

Il en va de façon différente pour l'enherbement naturel maîtrisé avec concurrence. La concurrence raisonnée entre les mauvaises herbes et la vigne à certaines périodes du cycle végétatif a permis de réduire la production par souche et, conséquence logique, d'obtenir une plus grande concentration en sucre, anthocyanes et polyphénols dans les baies. Les faibles différences constatées pour les paramètres relatifs à l'acidité (acidité totale, pH, acide tartrique et malique) ne traduisent pas de réelles différences entre les traitements.

Pour les trois paramètres importants de la vendange (rendement, degré probable, acidité totale), le graphique ci-dessous montre qu'il n'y a quasiment aucune différence entre les trois techniques courantes d'entretien des sols (travail du sol, entretien mixte et désherbage total). Pour l'enherbement naturel maîtrisé sans concurrence, dont les mauvaises herbes sont détruites systématiquement, la différence avec les techniques d'entretien classique est très faible. Pour l'enherbement naturel maîtrisé avec concurrence, la concurrence amenée par l'herbe à certaines périodes du cycle végétatif entraîne une diminution de rendement de 14 % par rapport au travail du sol et une augmentation du degré de 0,6 % vol.



3.2.2 - Présentation de l'essai à Tallone (1996, 1997)

Débutée en 1996 et poursuivie en 1997, cette expérimentation a pour but de comparer l'E.N.M. classique, l'E.N.M. avec concurrence et le travail du sol associé au désherbage sous le rang. La modalité E.N.M. avec concurrence vise à réduire la vigueur des souches afin d'augmenter la qualité de la vendange.

a) caractéristiques de la parcelle

- ⇒ Matériel végétalNiellucciu / R110
- ⇒ année de plantation1988
- ⇒ Sol.....tendance argileuse, superficiel
- ⇒ ConduiteCordon de Royat, palissage 3 fils 1,70 m
- ⇒ Densité de plantation2m85 x 1m15 = 3 051 souches/ha

b) Les modalités mises en place

- E.N.M. : sur cette parcelle 2 désherbages (mi avril et début juillet) à l'aide de Roundup à 2 % ou Glyphasol à 4 %, dans 200 litres d'eau par hectare, ont été nécessaires en 1996 et 1997 afin de conserver un sol propre pendant la période végétative.

- E.N.M.c (avec concurrence des mauvaises herbes) : 1 seul désherbage a été effectué en 1996 et 1997 vers la fin mai afin de permettre une concurrence des mauvaises herbes avec la vigne jusqu'à cette date.

- Parcelle de référence : travail du sol associé au désherbage sous le rang (travail du sol dès le début avril puis chaque fois qu'il se produit une levée de mauvaises herbes). Désherbage à l'aide d'une association d'antigerminatifs complémentaires et d'un post-levée systémique.

c) Résultats et commentaires

- Stades phénologiques

Les deux années le débourrement, la floraison et la véraison se sont produits aux mêmes dates quelles que soient les modalités testées. Ceci démontre que la concurrence des mauvaises herbes ne modifie pas fondamentalement le cycle végétatif de la vigne.

- Potentiel hydrique de base (31.07.96 à 5 h 30)

Modalité	Travail du sol	E.N.M.	E.N.M.c
Potentiel hydrique de base (bars)	7,80	7,69	8,43

La mesure de la tension de la sève dans la plante fait apparaître un niveau supérieur dans la modalité ENM avec concurrence. La concurrence des mauvaises herbes a entraîné une diminution de l'eau disponible dans le sol qui se répercute sur le stress hydrique de la vigne. La différence est cependant faible et n'entraîne pas un niveau de stress trop important pour la vigne.

- Paramètres relatifs à la production

	Nombre de grappes/souche		Poids/souche (kg)		Poids d'une grappe (g)		Poids de 100 grains (g)	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Travail du sol	14,9	17,9	4,24	5,87	263	328	236	231
E.N.M.	16,0	22,2	4,29	6,14	268	276	243	205
E.N.M.c	15,0	18,8	3,83	5,59	255	307	267	198
Signification à 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS		

- ⇒ Nombre de grappes : deux années consécutives, et bien que les différences ne soient pas significatives, on observe plus de grappes avec l'E.N.M. et des niveaux plus faibles et proches pour le travail du sol et l'E.N.M.c, sans qu'aucune explication ne puisse être avancée.
- ⇒ Poids par souche : les pesées par souche montrent qu'en 1996 et 1997 le niveau de production est inférieur de 11 % pour l'E.N.M.c sur la moyenne des deux années par rapport à la modalité E.N.M.
- ⇒ Poids des grappes : en 1996 le poids des grappes était inférieur pour l'E.N.M.c, en 1997 le nombre de grappes plus élevé sur l'E.N.M. avec des écarts de production plus faible qu'en 1996 modifie le classement.

- Paramètres relatifs à la composition chimique de la vendange

	Travail du sol		E.N.M.		E.N.M.c	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997
* Degré probable (% vol)	12,2	11,5	12,4	11,8	12,3	12,0
* Acidité totale (g/l H ₂ SO ₄)	5,7	4,75	5,5	5,2	5,8	4,7
* pH	3,42	3,29	3,38	3,24	3,38	3,31
* Acide malique (g/l)	2,90	1,73	2,90	1,42	3,00	1,47
* Acide tartrique (g/l)	6,00	8,20	5,70	8,89	5,80	7,91
* Anthocyanes (mg/l)	670	619	755	678	766	720
* IPT 280	58,4	62,6	63,5	69,4	64,0	66,2

- ⇒ Degré probable : en 1996 on ne constate pas de différences de degrés entre les modalités. Cette absence de différence est vraisemblablement due à un flétrissement des baies lié à une surmaturation comme nous le montrent les courbes pages suivantes. En 1997 on observe jusqu'à 0,5 % vol probable de différence entre l'E.N.M.c et le travail du sol lié à un niveau de production inférieur de 10%. L'E.N.M. sans concurrence présente au dernier contrôle un degré supérieur de 0,3% vol. probable au travail du sol à cause d'une erreur de prélèvement ou de dosage. En effet, tout au long de la maturité, le degré de cette modalité est équivalent, voire légèrement supérieur, à la modalité travail du sol comme le montrent les courbes de maturité pages suivantes.
- ⇒ Paramètres relatifs à l'acidité (AT, pH, acide malique et tartrique) : les valeurs sont très proches entre les différents modes d'entretien des sols. Les faibles différences observées ne laissent pas apparaître de tendances.
- ⇒ Les anthocyanes : en 1996 comme en 1997, on observe un gradient croissant entre le travail du sol, l'E.N.M. et l'E.N.M.c. Les différences entre les deux extrêmes sont de + 14% en 1996 et + 16% en 1997. Ce paramètre, qui constitue un excellent traceur de la qualité des vins rouges, est largement en faveur de l'E.N.M.c (modalité la moins productive).
- ⇒ IPT 280 : pour les deux années d'étude, les modalités E.N.M. et E.N.M.c ont un indice de polyphénols totaux supérieur au travail du sol. La concurrence des mauvaises herbes peut être une explication pour E.N.M.c, par contre pour l'E.N.M. l'explication est moins évidente. Dans ce cas, la faible concurrence liée à la présence de mauvaises herbes peu développées pendant de courtes périodes peut, peut-être dans certaines conditions, avoir une influence sur les composés phénoliques du raisin.

- Les vinifications

+ Dégustation des vins :

Lors du millésime 1996, les raisins des différentes modalités ont été vinifiés selon le schéma de vinification dit classique (voir annexe N°3) et dégustés par un jury d'oenologues, de techniciens et de producteurs 6 à 8 mois après leur élaboration.

Note moyenne et test de Kramer

	Travail du sol	E.N.M.	E.N.M.c
Note moyenne (sur 20)	14,4	13,4	13,8
Test de Kramer	ni préféré, ni rejeté	ni préféré, ni rejeté	ni préféré, ni rejeté
Classement / somme des rangs	1 ^{er} / 10	3 ^{ème} / 15,5	2 ^{ème} / 10,5

Le test de Kramer ne met pas en évidence de différence entre les vins, les dégustateurs ayant préféré tantôt un vin tantôt un autre, les vins étant très proches (voir fiche moyenne de dégustation annexe N° 5).

+ Analyses des vins finis (voir annexe N° 6) :

- ⇒ Degré probable et paramètres relatifs à l'acidité (AT, pH, acides tartrique, malique et lactique) : les valeurs sont proches pour l'ensemble de ces paramètres, confirmant ce que nous avons enregistré à la vendange en 1996,
- ⇒ Sucres résiduels, acidité volatile et fermentation malolactique : l'ensemble de ces paramètres montre que les fermentations se sont déroulées correctement et de façon identique pour toutes les modalités,
- ⇒ Paramètres relatifs à la couleur et aux polyphénols :
- * Intensités colorantes corrigées : on observe un gradient croissant entre le travail du sol, l'E.N.M. et l'E.N.M.c, confirmant les valeurs obtenues sur raisin avec les anthocyanes. Ces différences s'accompagnent de teintes et nuances quasiment identiques,
 - * Anthocyanes : analysés un an après leur élaboration, les vins ont des teneurs en anthocyanes nettement inférieures à leurs potentiels à la récolte. Ceci est lié à une extraction incomplète lors des macérations et à des fixations/précipitations lors de l'élevage. Seul l'E.N.M.c a une valeur supérieure aux autres modalités,
 - * DO₂₈₀ : les valeurs supérieures pour l'E.N.M.c sont logiques vu les autres paramètres et le niveau de production plus faible de cette modalité. Pour la modalité travail du sol, un niveau encore supérieur, paraît peu logique, comme le niveau supérieur observé sur raisin pour l'E.N.M.,
 - * Indices d'HCl : représentant la quantité de tanins condensés et de grosses molécules enrobées, ils sont nettement en faveur de l'E.N.M.c.

Pour l'ensemble des paramètres relatifs à la couleur et aux polyphénols, bien que les différences ne soient pas considérables, seul l'E.N.M.c a, quasi-systématiquement, des niveaux supérieurs.

3.3 - Le coût des différentes techniques d'entretien des sols

TRAVAIL DU SOL TRADITIONNEL

Temps de travail par passage	Nombre de passages	Matériel ou main d'oeuvre	Coût horaire matériel ou main-d'oeuvre (F.)	Coût /ha par an (F.)
6 heures	1	décavailleuse + tracteur 60 CV	113,00	678,00
2 heures	3	charrue vigneronne + tracteur 60 CV	115,00	690,00
2 heures	2	scarificateur + tracteur 60 CV	105,00	420,00
14 heures		chauffeur tracteur	60,00	840,00
12 heures		ouvrier décavillonnage	50,00	600,00
Total		Matériel + main d'oeuvre		3 228,00

TRAVAIL DU SOL ENTRE LES RANGS + DESHERBAGE SOUS LE RANG

Temps de travail par passage	Nombre de passages	Matériel ou main- d'oeuvre	Coût horaire matériel ou main-d'oeuvre (F.)	Coût /ha par an (F.)
2 heures	5	sacrificateur + tracteur 60 CV	105,00	1 050,00
2 heures	3	pulvérisateur 600 l. + tracteur 60 CV	131,00	786,00
16 heures		chauffeur tracteur	60,00	960,00
Désherbants : association de deux antigerminatifs complémentaires + 1 systémique (1/3 de dose/ha sous le rang)				266,00
1 rattrapage Roundup (1/3 de dose/ha sous le rang)				60,00
Total		Matériel + main-d'oeuvre + désherbant		3 122,00

DESHERBAGE TOTAL AVEC ANTIGERMINATIF

Temps de travail par passage	Nombre de passages	Matériel ou main- d'oeuvre	Coût horaire matériel ou main-d'oeuvre (F.)	Coût/ha par an (F.)
2 heures	3	pulvérisateur 600 l + tracteur 60 CV	131,00	786,00
2 heures	3	chauffeur de tracteur	60,00	360,00
Désherbants : association de 2 antigerminatifs complémentaires + 1 systématique				800,00
1 Roundup de rattrapage 3 l/ha				180,00
Total		Matériel + main d'oeuvre + désherbant		2 126,00

ENHERBEMENT NATUREL MAITRISE (E.N.M.)(3 passages)

Temps de travail par passage	Nombre de passages	Matériel et main- d'oeuvre	Coût horaire matériel ou main-d'oeuvre (F.)	Coût/ha par an (F.)
2 heures	3	pulvérisateur 600 l + tracteur 60 CV	131,00	786,00
2 heures	3	chauffeur de tracteur	60,00	360,00
Désherbant : Roundup à 3 l/ha x 3 passages				540,00
Total		Matériel + main d'oeuvre + désherbant		1 686,00

ENHERBEMENT NATUREL MAITRISE AVEC CONCURRENCE (E.N.M.c)(2 passages)

Temps de travail par passage	Nombre de passages	Matériel et main- d'oeuvre	Coût horaire matériel ou main-d'oeuvre (F.)	Coût/ha par an (F.)
2 heures	2	pulvérisateur 600 l + tracteur 60 CV	131,00	524,00
2 heures	2	chauffeur de tracteur	60,00	240,00
Désherbant : Roundup à 3 l/ha x 2 passages				360,00
Total		Matériel + main d'oeuvre + désherbant		1 124,00

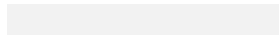
⇒ **Commentaires :**

Les deux méthodes faisant intervenir le travail mécanique du sol sont les techniques les plus coûteuses (> 3 000 F) : le travail traditionnel est de loin le plus coûteux en main-d'oeuvre et demande un investissement en outils spécifiques (charrue vigneronne, décavaillonneuse) et leur entretien. Le travail du sol associé au désherbage sous le rang réduit la main-d'oeuvre de moitié et ne nécessite pas d'utilisation de matériel spécifique si ce n'est d'un cultivateur, le pulvérisateur servant déjà aux traitements phytosanitaires est simplement associé à une rampe de désherbage. Les techniques n'utilisant que le désherbage sont d'un coût par hectare nettement inférieur (voisin ou inférieur à 2 100 F./ha/an). Il ne nécessite l'utilisation que d'un pulvérisateur et d'une rampe de désherbage. Les coûts de main-d'oeuvre sont divisés par plus de quatre par rapport au travail traditionnel.

La technique de l'E.N.M. dans le cas de 3 passages a un coût d'environ 1 700 F./ha/an. Ce coût peut être réduit à 1 100 F./ha/an avec l'E.N.M.c 2 passages et à moins de 600 F./ha/an pour l'E.N.M.c 1 passage.

Le prix des désherbants varie de 360 F pour l'E.N.M.c (2 passages) à environ 1 000 F pour le désherbage avec antigerminatif. De plus le raisonnement du désherbage avec antigerminatif demande une bonne connaissance des matières actives utilisées, de leur spectre d'activité, des mauvaises herbes présentes sur la parcelle avec un risque de réussite moyenne pour ce type de désherbage.

L'E.N.M. est beaucoup plus facile à raisonner car on ne détruit les herbes que lorsque cela est nécessaire (comme dans le cas du travail du sol). L'absence de résistance et la destruction directe des herbes touchées limitent les risques d'échecs.



IV - CONCLUSION

L'ensemble des expérimentations menées depuis 1989 nous permet d'avoir une approche plus complète des problèmes liés à l'entretien des sols concernant la viticulture insulaire.

L'ensemble des techniques ayant pour but de ne tolérer aucune présence de mauvaises herbes, que ce soit le travail du sol traditionnel, la non culture nue ou les façons mixtes associant travail du sol entre les rangs et désherbage à l'aide d'antigerminatif sous le rang, ne modifie pas le comportement de la souche que ce soit au niveau de la production ou au niveau de la qualité de la vendange ainsi que des vins (1 année d'essai).

⇒ Les symptômes de sécheresse : ils n'ont pas été amplifiés dans le cas d'absence de travail du sol. Ces observations rejoignent les études réalisées par de nombreux auteurs et reprises par F. CHAMPAGNOL (6). En effet, les pertes d'eau par évaporation depuis le sol nu ne sont pas plus grandes en non culture qu'avec labours, parce que le film capillaire se rompt lorsque le sol est trop sec. Par contre deux cas peuvent modifier l'alimentation hydrique et donc minérale de la plante en non culture.

1° cas, lorsque le sol est plat ou peu pentu, les sols non cultivés et cultivés vont refaire des réserves hydriques comparables durant l'hiver (c'est le cas de la plupart des vignobles). Par contre dans le cas de fortes pentes l'absence d'obstacle sur le sol entraînera un ruissellement plus important en non culture, et permettra une moins bonne recharge en eau des sols.

2° cas, celui des petites pluies d'été : du fait d'une meilleure colonisation des racines en surface la non culture profitera de cet apport modéré en eau souvent bénéfique à la vigne sous nos climats alors que les vignes labourées ne pourront pas disposer de cette eau. L'E.N.M., par la présence d'herbe sur les sols pendant l'hiver permet une meilleure rétention des eaux de pluies, qui plus tard vont être en partie utilisées par ces mêmes herbes. En été l'E.N.M. ne modifiera pas le régime hydrique de la vigne si l'herbe est systématiquement détruite. Dans le cas où on recherche une concurrence plus ou moins importante la vigne verra sa vigueur diminuer à cause d'un déficit en eau et en éléments minéraux plus ou moins fort. La présence de racines de surface pourra augmenter également l'alimentation minérale de la vigne dans le cas où des apports d'engrais importants sont effectués et contribuent à l'enrichissement des couches de sol superficielles. Ce cas se rencontre de moins en moins dans des vignobles orientés vers la qualité.

⇒ L'érosion des sols : les phénomènes d'érosion sont amplifiés par les façons aratoires sur les sols pentus. Le passage à la non culture et surtout à l'E.N.M. (présence d'herbes à l'automne et en hiver) diminue considérablement les dégâts liés aux fortes précipitations.

⇒ La matière organique et le recyclage de l'azote : la baisse de productivité de certains vignobles méridionaux observée depuis quelques années sensibilise les chercheurs au problème de la diminution parfois importante de la matière organique dans les sols viticoles. Les techniques d'entretien des sols classiques, travail du sol ou désherbage, ne permettent pas un développement important des mauvaises herbes empêchant ainsi un recyclage de la matière organique et de l'azote en hiver (azote qui sera lessivé par les pluies). L'E.N.M. en favorisant le développement de l'herbe pendant l'hiver mais aussi pendant une partie de la période estivale devrait être un moyen d'entretenir un niveau correct de matière organique dans le sol et d'éviter les lessivages d'azote durant la période hivernale. De plus, la présence de racines nombreuses et parfois profondes des mauvaises herbes permet une micro-aération du sol et un enfouissement de la matière organique. Il est temps de se poser la question suivante : pourquoi cherche t-on à détruire systématiquement des herbes pouvant être bénéfiques à certaines périodes de l'année ? L'appellation "mauvaises herbes" peut paraître parfois impropre.

⇒ Les coûts : les techniques faisant appel au travail du sol sont coûteuses en main-d'oeuvre, l'utilisation de désherbant (non culture nue) permet de réduire de plus de 30 % les coûts d'entretien des sols mais avec plus de difficultés dans le raisonnement des matières actives à utiliser et des contraintes de climats (pluies nécessaires au positionnement de l'antigerminatif). L'E.N.M.c, avec une gestion plus facile des matières actives, l'absence de résistance des mauvaises herbes, un recyclage de la matière organique et un effet positif sur les phénomènes d'érosion et le tassement des sols, permet de réduire encore de 47 % les coûts par rapport à la non culture nue. La différence de coûts entre E.N.M.c et le travail traditionnel va au minimum du simple au triple.

BIBLIOGRAPHIE

1. **ARGILIER J.P.**, "Nécessaire réactivation des sols viticoles", La Journée Viticole, octobre 1997, p. 2.
 2. **BOURDE L.** et al., "Essais modes de conduite 1993", avril 1994, p. 24 à 29.
 3. **BOURDE L.** et al., "Essais modes de conduite 1994", juillet 1995, p. 21 à 24.
 4. **BOURDE L.** et al., "Essais modes de conduite 1995", mars 1996, p. 19 à 24.
 5. **BOURDE L.** et al., "Essais modes de conduite 1996", juillet 1997, p. 17 à 21.
 6. **CHAMPAGNOL F.**, "Conséquence de la non culture sur la vigne", Progrès Agricole et Viticole, 1989, N°22, p. 509 à 512.
 7. **C.I.V.A.M. de la Région CORSE**, "Compte rendu d'activités 1989 ", juin 1990, p. 39 à 41.
 8. **C.I.V.A.M. de la Région CORSE**, "Compte rendu d'activités 1990 ", mars 1991, annexe 13.
 9. **C.I.V.A.M. de la Région CORSE**, "Compte rendu d'activités 1991 ", juillet 1992, p. 79 à 82.
 10. **Groupe COLUMA Vigne ANPP**, "Evolution du désherbage chimique de la vigne en 1997", Phytoma, N°493, avril 1997, p. 3 et 4.
-

PARAMETRES RELATIFS A LA COMPOSITION CHIMIQUE DE LA VENDANGE

	Degrés en % volume probable		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	12,6	12,2	12,4
1990	12,4	12,2	12,5
1991	11,8	11,6	11,4
1992	12,0	12,1	12,0
1993	11,5	11,2	11,6
1994	12,0	11,5	12,2
1995	11,0	10,9	10,8

	Acidité totale en g/l H ₂ SO ₄		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	3,40	3,80	3,75
1990	2,75	2,95	2,90
1991	4,36	4,34	4,36
1992	3,60	3,80	3,80
1993	3,35	3,28	3,23
1994	3,43	3,50	3,33
1995	4,40	4,40	4,30

	pH		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	3,48	3,42	3,47
1990	3,40	3,54	3,44
1991	3,42	3,36	3,42
1992	3,50	3,50	3,50
1993	3,48	3,48	3,48
1994	3,55	3,52	3,55
1995	3,33	3,33	3,29

	Acide malique en g/l		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	1,72	1,62	1,50
1990	1,34	1,35	1,30
1992	1,12	1,24	1,06
1993	1,00	1,10	1,00
1994	1,25	1,23	0,89
1995	2,97	3,16	2,56

	Acide tartrique en g/l		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	3,92	4,58	3,26
1990	3,25	3,41	3,41
1991	7,87	8,43	7,69
1992	8,60	5,70	6,90
1993	3,90	3,50	3,50
1994	5,60	5,50	5,60
1995	4,45	4,43	4,68

	Anthocyanes en mg/l		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	1 174	1 116	769
1990	555	509	490
1991	859	957	846
1992	830	737	862
1993	1 502	1 458	1 602
1994	1 115	1 094	1 156
1995	632	630	647

	IPT 280		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1993	115	113	112
1994	98	104	104
1995	68	64,1	67,9

	Potassium en mg/l		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	1 969	1 872	2 145
1991	1 989	1 736	1 930
1995	1 388	1 525	1 459

PARAMETRES RELATIFS A LA PRODUCTION

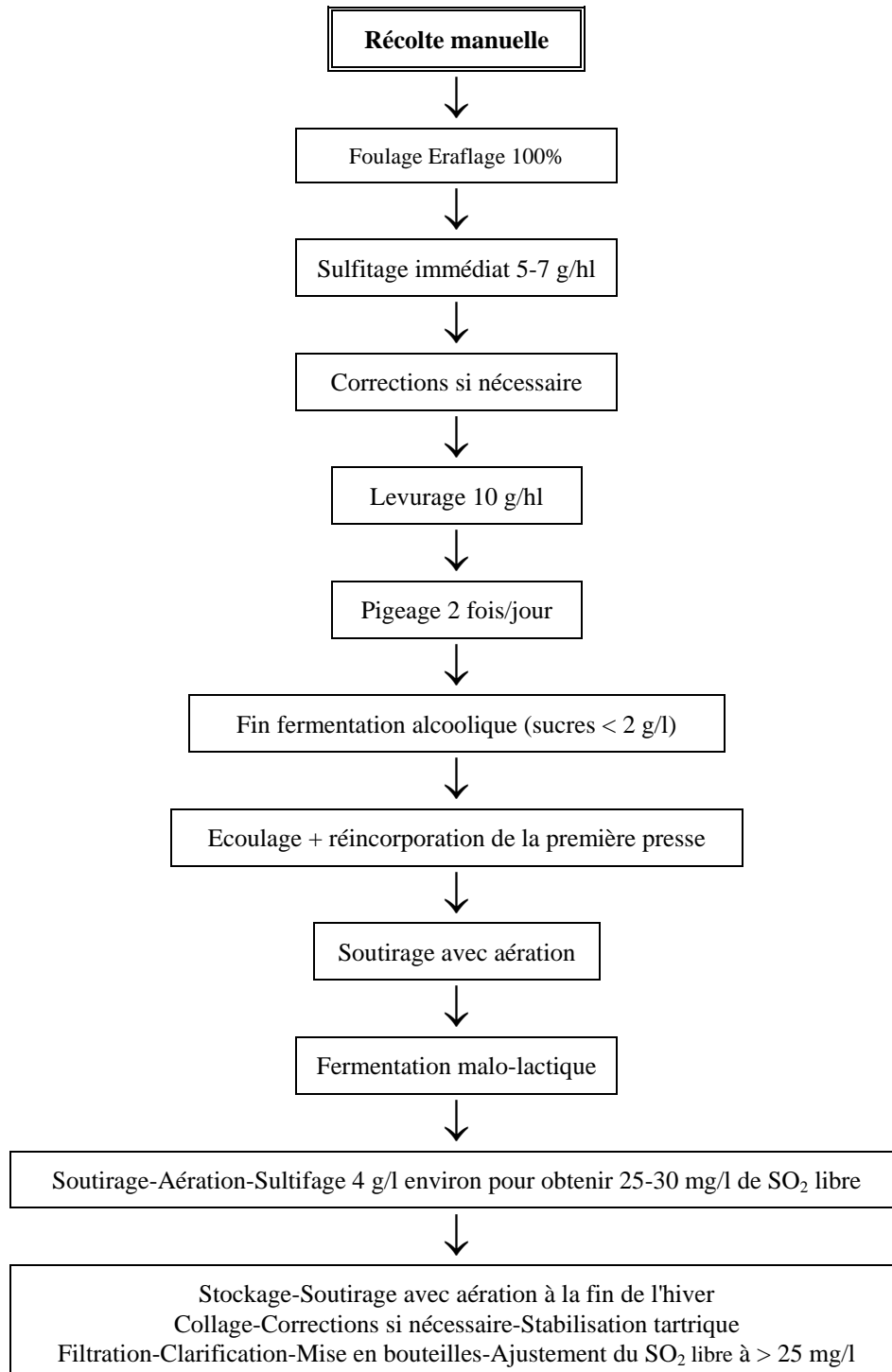
	Nombres de grappes par souche		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	15,3	16,6	15,9
1990	25,0	22,0	24,0
1991	23,7	22,6	23,5
1992	27,3	25,0	27,5
1993	27,3	27,7	26,6
1994	24,7	23,5	24,3
1995	25,3	25,6	24,7

	Poids par souche en kg		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	2,80	2,75	2,65
1990	2,90	2,70	3,35
1991	3,98	3,87	4,06
1992	5,16	4,78	5,18
1993	5,39	5,35	4,67
1994	4,50	4,20	4,40
1995	4,58	4,44	4,45

	Poids moyen d'une grappe (g)		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	180	160	160
1990	115	125	140
1991	168	171	173
1992	189	189	188
1993	197	193	175
1994	182	179	181
1995	181	173	180

	Poids de 100 grains (g)		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	165	145	155
1990	185	190	190
1991	132	137	133
1992	172	175	154
1993	137	135	140
1994	167	162	155
1995	157	168	162

	Rendements théoriques corrigés en hl/ha		
	Travail du sol traditionnel	Travail du sol + désherbage sous le rang	Désherbage total
1989	58	57	55
1990	60	56	70
1991	83	81	85
1992	107	100	108
1993	112	111	97
1994	94	87	92
1995	95	92	92

SCHEMA DE VINIFICATION

C.I.V.A.M. de la Région
CORSE

Millésime 1992

FICHE ANALYTIQUE

	MERLOT		
	Travail du sol	Désherbage	Façons mixtes
+ Tenue à l'air	Bonne	Bonne	Bonne
+ SO ₂ libre (mg/l)	13	8	8
+ SO ₂ total (mg/l)	44	44	47
+ Sucres résiduels (g/l)	<2	<2	<2
+ Glycérol (g/l)	8,07	7,87	7,77
+ Densité (d ²⁰ ₂₀)	0,9914	0,9917	0,9914
+ Titre alcoométrique (% vol)	12,9	12,9	12,9
+ Acidité totale (g/l H ₂ SO ₄)	3,28	3,28	3,18
+ pH	3,41	3,43	3,46
+ Fermentation malolactique	T	T	T
+ Acidité volatile corrigée (g/l H ₂ SO ₄)	0,27	0,39	0,35
+ Acide tartrique (g/l)	3,38	3,36	3,21
+ Acide L.malique (g/l)	0,16	0,12	0,11
+ Acide L.lactique (g/l)	0,92	0,92	0,90
+ Acide citrique (g/l)	0,04	0,04	0,03
+ Fer (mg/l)	0,22	0,22	0,20
+ Cuivre (mg/l)	6	6	6
+ CO ₂ (mg/l)	310	290	280
+ Potassium (mg/l)	585	625	660
+ Calcium (mg/l)	90	108	99
+ DO ₄₂₀ (sous 1 cm)	3,269	3,438	3,377
+ DO ₅₂₀ (sous 1 cm)	5,420	5,630	5,461
+ DO ₆₂₀ (sous 1 cm)	1,064	1,119	1,119
+ Intensité colorante corrigée (I.C.' = DO ₄₂₀ + DO ₅₂₀ + DO ₆₂₀)	9,753	10,187	9,957
+ Teinte (DO ₄₂₀ / DO ₅₂₀)	0,603	0,611	0,618
+ Nuance	65,1	65,5	64,4
+ Anthocyanes (mg/l)	219	237	239
+ DO ₂₈₀ (sous 1 cm)	62,6	62,9	61,1
+ Indice de permanganate	51,5	44,5	49,0
+ Indice de Folin-Ciocalteu	49,3	51,3	49,5

FICHE DE DEGUSTATION

TEST DE PREFERENCE VINS ROUGES

**THEME DE L'ESSAI : EFFETS DE L'ENHERBEMENT NATUREL MAITRISE SUR
LA PRODUCTION ET LA QUALITE DES VINS (DE NIELLUCCIU)
MILLESIME : 1996**

I - EXAMEN VISUEL	
a) Aspect :	louche, clair, cristallin
b) Couleur :	rouge orangé, rouge léger, rouge cerise, rubis, grenat, rouge foncé, violacé
II - EXAMEN OLFACTIF	
a) Intensité :	faible, classique, puissant
b) Qualité :	désagréable, grossier, classique, agréable, fin
c) Caractère :	primaire, secondaire, évolué, madérisé, muscaté, rancio, fruité, floral, végétal, animal
d) Odeurs anormales : (nez ou bouche)	CO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, mercaptan, évent, bois, lactique, ascendance, bouchon, volatile, réduit
Note moyenne au nez (sur 7)	
III - EXAMEN GUSTATIF	
a) Equilibre général (tanin, alcool, acidité) :	acide, équilibré, dur, brûlant, mou
b) Corps (alcool + extrait) :	léger, classique, puissant, lourd
c) Arômes de bouches :	
* Intensité :	puissant, classique, faible
* Qualité :	élégant, plaisant, commun, grossier, usé
d) Caudalies :	long, court
IV - ENSEMBLE	
a) Qualité d'ensemble :	usé, grossier, commun, classique, plaisant, élégant
b) Evolution :	passé, à boire, à attendre
NOTE MOYENNE GÉNÉRALE (sur 20)	
Test de Kramer au seuil de 5 %	
Classement somme des rangs	

Travail du sol	Enherbement naturel maîtrisé sans concurrence (ENM)	Enherbement naturel maîtrisé avec concurrence (ENM.c)
cristallin	cristallin	cristallin
grenat	grenat,	grenat
classique +	classique +	classique +
classique à agréable	classique à agréable	classique à agréable
beurre, grillé, mûres, fumé	beurre, grillé, mûres, fumé	beurre, grillé, mûres, fumé
5,00	4,60	4,50
équilibré, tannique	équilibré, tannique	équilibré, tannique
classique à puissant	classique à puissant	classique à puissant
classique +	classique +	classique +
classique +	classique +	classique +
moyen	moyen	moyen
plaisant à attendre	plaisant à attendre	plaisant à attendre
14,40	13,40	13,80
ni préféré, ni rejeté	ni préféré, ni rejeté	ni préféré, ni rejeté
1 ^{er}	3 ^{ème}	2 ^{ème}

FICHE ANALYTIQUE

ESSAI : ENHERBEMENT NATUREL MAITRISE**TYPE DE VIN : ROUGE (NIELLUCCIU)**

	Millésime 1996		
	Travail du sol	E.N.M. sans concurrence	E.N.M. avec concurrence
• Tenue à l'air	Bonne	Bonne	Bonne
• SO ₂ libre (mg/l)	20	20	23
• SO ₂ total (mg/l)	41	46	46
• Sucres résiduels (g/l)	< 2	< 2	< 2
• Glycérol (g/l)	7,45	7,34	7,45
• Densité (d ₂₀ ²⁰)	0,9920	0,9917	0,9917
• Extrait sec (g/l)	21,5	20,0	21,4
• Titre alcoométrique (% vol.)	12,5	12,3	12,5
• Acidité totale (g/l H ₂ SO ₄)	3,05	3,23	3,13
• pH	3,82	3,75	3,82
• Fermentation malolactique	terminée	terminée	terminée
• Acidité volatile corrigée (g/l H ₂ SO ₄)	0,45	0,43	0,46
• Acide tartrique (g/l acide tartrique)	1,38	1,62	1,68
• Acide L. malique (g/l acide L malique)	0,04	0,03	0,06
• Acide L. lactique (g/l acide L lactique)	1,32	1,26	1,23
• Potassium (mg/l)	779	800	745
• Calcium (mg/l)	110	120	109
• DO ₄₂₀ (sous 1 cm)	2,668	2,802	2,809
• DO ₅₂₀ (sous 1 cm)	3,72	3,84	3,85
• DO ₆₂₀ (sous 1 cm)	0,858	0,845	0,932
• Intensité colorante corrigée (DO ₄₂₀ + DO ₅₂₀ + DO ₆₂₀)	7,246	7,487	7,591
• Teinte (DO ₄₂₀ /DO ₅₂₀)	0,717	0,739	0,73
• Nuance (en degré)	54,35	53,88	53,89
• Anthocyanes (mg/l)	151	148	162
• Indice de polyphénols totaux (IPT)(DO ₂₈₀ , sous 1 cm)	39,88	37,5	39,12
• Indice de HCL	32,58	28,42	37,43