



Complexe Régional
d'Information
Pédagogique et
Technique (S.A.C.D.)



COMPOSTAGE ET UTILISATION DE DECHETS VERTS EN AGRICULTURE

ANNEE 2015 /2016



Nom de l'Auteur : NEVIERE Michel

PARTENAIRES :





CRPT

SOMMAIRE

I AXE/SOUS AXE ET SECTION, OBJECTIFS ET RESUME DE L’ACTION.....	3
II PRESENTATION DES ACTEURS ET DES BENEFICIAIRES :.....	5
2.1 Partenaires qui ont réellement contribué à la réalisation de l’action	5
2.2 Personnels ayant contribué à la réalisation de l’action.....	5
2.3 Apprenants concernés	5
III DEROULEMENT DES ACTIVITES	6
IV COMMUNICATION ET VALORISATION DE L’ACTION	22
V EVALUATION ET PERSPECTIVES	22
VI FINANCEMENT	22



CRDT

I AXE/SOUS AXE ET SECTION, OBJECTIFS ET RESUME DE L'ACTION

Rappel fiche action et ses modifications/son évolution:

AXE	Agriculture ou développement Durable, Environnement
Sous AXE	Protection et économie des ressources
SECTION	S1.1 Expérimentation et Développement Agricole

Objectifs Généraux

Travaux en partenariat avec la SARL Terre et Compost et le laboratoire PROTE de l'université de Toulon.

L'objectif est de valoriser la fraction fine des déchets végétaux non utilisable par la Centrale Biomasse de Gardanne en assurant ainsi un amendement des sols de la région et un véritable piège à CO².

Cette fraction fine est évaluée à 50% du total des matières végétales issues de l'entretien des jardins espaces verts collectées sur les plates formes de la région.

Plusieurs sous objectifs sont identifiés :

- Evaluer l'innocuité des pratiques de compostage rustique sur l'environnement par mesure et analyse des lixiviats.
- Evaluer différentes techniques de compostage au champ.
- Mesurer la valeur agronomique des composts réalisés sur vigne et grandes cultures.
- Suivi de la résilience et de la fertilité biologique des sols.



Résumé de l'action

Le 2 décembre 2015 mise en place d'une plateforme de mesures sur le compostage de déchets verts criblés à 4cm et non criblés.

Les mesures de températures montrent une élévation jusqu'à 60° dans les premiers jours après le dépôt des matières, mais un mois après les températures redescendent à environ 20° pour ne plus évoluer durant toute l'année.

On remarquera également, que les températures du tas non criblé ont toujours été inférieures au tas criblé.

L'évaluation de l'innocuité des pratiques de compostage n'a pas été réalisée car aucun lixiviat dans les piézomètres n'a pu être prélevé par manque de pluies.

Afin de palier ce problème, un deuxième dispositif irrigué à été installé le 13 juin (avec deux irrigations) et des eaux de ruissèlement et de lixiviats ont été prélevées (analyses en cours). Dans ce contexte, on observe une élévation de températures jusqu'à 55°.

Contrairement au dispositif non irrigué, ces températures sont restées élevées (entre 40 et 50°) pendant plus d'un mois, pour ensuite retomber à une trentaine de degrés jusqu'à mi octobre.

Le 24 mars, un essai de valorisation agronomique de référence sur l'utilisation de composts vert et matières végétales en viticulture à été mis en place avec quatre modalités.

II PRESENTATION DES ACTEURS ET DES BENEFICIAIRES :

2.1 Partenaires qui ont réellement contribué à la réalisation de l'action

ORGANISME	NOM et Prénom de la personne impliquée	Nature du partenariat <i>(technique, financier...)</i>	Convention (Nature)
Région PACA	-----	Financier	Convention CRIPT-Etablissement PRAI
SARL Terre et Compost	Eric NAVARO	Technique	Convention de partenariat
Université de Toulon (laboratoire PROTE)	Stéphane MOUNIER	Technique	
UNIPER /E.ON	Antoine MUGNIER	Financier	
Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône	Rémy MOUTON	Technique	

2.2 Personnels ayant contribué à la réalisation de l'action

Nom Prénom	Statut ou fonction dans l'établissement	Genre
NEVIERE Michel	Enseignant et Chargé de mission d'expérimentation	M
FIGUIERE Régis	Ouvrier de l'exploitation	M

2.3 Apprenants concernés

Classes	Option	Effectifs	
		Garçons	Filles
BTSA première année	Agronomie Productions Végétales	12	8
BTSA deuxième année	Agronomie Productions Végétales	14	5
Bac Techno deuxième année	STAV production	5	18

III DEROULEMENT DES ACTIVITES

1) OBJECTIFS

Il s'agit d'améliorer le taux de matière organique des sols en utilisant des déchets verts issus de zone urbaine de proximité qui vont être compostés. Ce process permet d'augmenter la résilience, l'autonomie et les capacités fonctionnelles biologiques des sols. Cela induit de fait, une diminution de la fertilisation minérale, issue d'énergie fossile. En parallèle, cette innovation technique permet aussi d'intégrer les apprenants dans les raisonnements agro écologiques et de fédérer l'équipe enseignante sous un projet commun pour apprendre à produire autrement. De fait cette innovation technique d'amélioration de la MO des sols par la valorisation des déchets verts issus de zone urbaine de proximité peut agir aussi comme catalyseur de l'innovation pédagogique en modifiant le rapport au savoir et en servant de support à l'enseignement du raisonnement systémique. Les apprenants sont alors co-constructeurs d'une stratégie innovante.

Enfin, ce projet permet de renforcer le rôle des EA des EPL en chef de file de la transition agro écologique.

Mise au point d'un process de compostage de déchets verts issus de jardins et espaces verts et reconception de systèmes de culture agro écologiques plus autonomes.

1) Process de compostage de déchets verts

- Mettre au point un processus de compostage peu consommateur en temps et en énergie
- Evaluer l'innocuité des pratiques de compostage au champ sur l'environnement.
- Etudier l'impact de la granulométrie de la matière verte livrée sur la dynamique de transformation d'un compost à la ferme, étudier des pratiques de compostage: (arrosage, aération, évolution des fermentations, suivis de températures)
- Etablir un cahier des charges de bonnes pratiques de compostage à la ferme à destination des agriculteurs

2) Valorisation agronomique des composts produits:

- La mise en œuvre d'un recyclage durable de déchets verts se heurte aux manques de références régionales décrivant leurs effets sur le sol au point de vue chimique, physique et biologique ainsi que sur les systèmes de culture (qualité et quantité de l'apport organique, incidence sur la rhizosphère, effet phytotoxique ou stimulant).

Il s'agit ici d'évaluer l'efficacité du compost de déchets verts dans le contexte pédoclimatique méditerranéen en viticulture et en grandes cultures :

- Aspects pratiques de mise en œuvre ainsi que les coûts correspondants.
- Incidence des épandages sur les pratiques culturales et les systèmes de culture.
- Quantification de la disponibilité annuelle des éléments minéraux issus de ce compost pour réduire les apports calculés des bilans de fertilisation.
- Résultats à la parcelle et sur des systèmes de production grande culture et viticulture.
- Suivi de l'évolution du sol par des profils culturaux et des analyses biologiques.

1) Process de compostage de déchets verts

1-1 Objectifs

- Mettre au point un processus de compostage peu consommateur en temps et en énergie.
- Evaluer l'innocuité des pratiques de compostage au champ sur l'environnement.
- Etudier l'impact de la granulométrie de la matière verte livrée sur la dynamique de transformation d'un compost à la ferme, étudier des pratiques de compostage: (arrosage, aération, évolution des fermentations, suivis de températures.
- Etablir un cahier des charges de bonnes pratiques de compostage à la ferme à destination des agriculteurs.

1-2 Dispositif expérimental n°1 (rustique sans interventions)

Le 2 décembre 2015 mise en place d'une plateforme de mesures sur le compostage de déchets verts permettant la récupération des lixiviats.

Pour cela deux sites ont été mis en place avec :

- un décaissage de la zone (3mètres par 5 mètres) sur 50 cm de profondeur.



- Pose d'un polyane sur toute la surface.



- Mise en place d'un piézomètre afin de récupérer les lixiviats, et remise en place de la terre.



- Dépôts des matières vertes



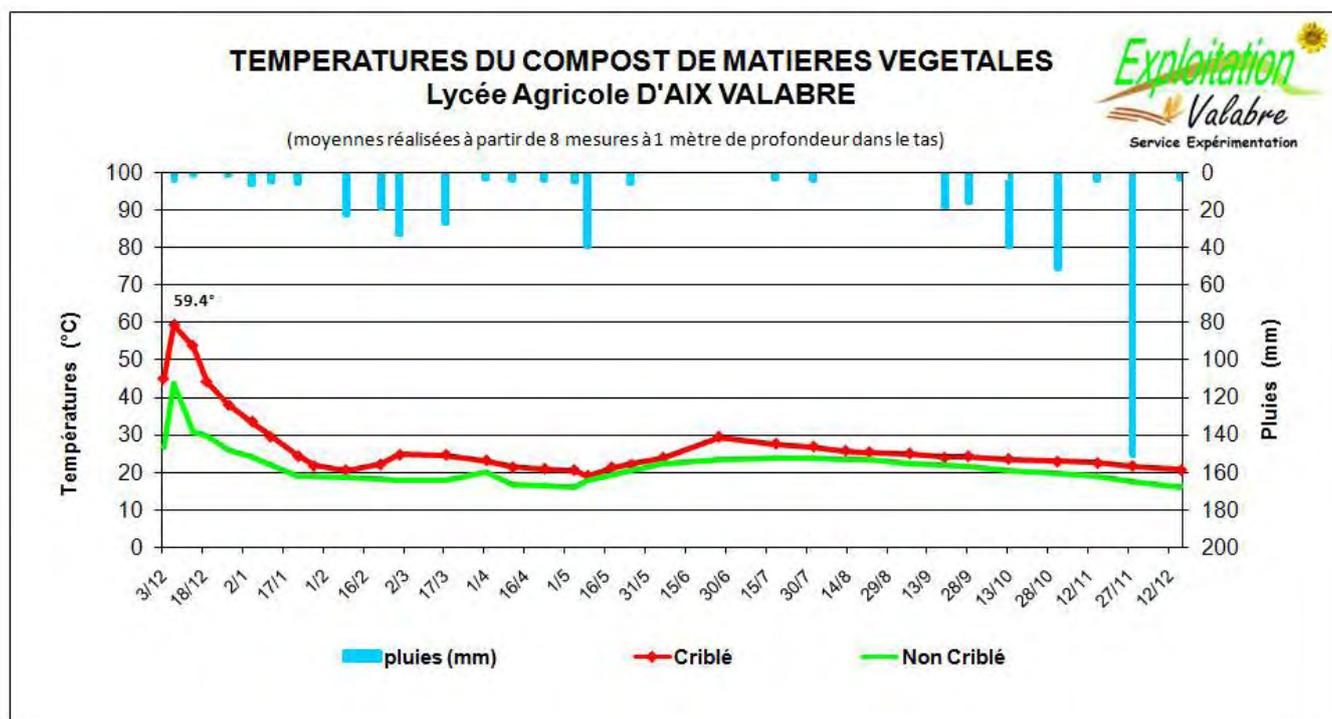
- Constitution de deux zones de mesures et d'observations :
 - Un tas de matières vertes criblées à 4 cm (matières vertes disponibles localement et non brûlées par la centrale biomasse)
 - Un tas de matières vertes non criblées (matières vertes disponible en Languedoc)



1-3 Premiers Résultats sur dispositif n°1

Des mesures de températures à 1 mètre de profondeur dans le tas de matières vertes ont été réalisées très régulièrement.

Remarque : pour chaque date il s'agit d'une moyenne de huit prises de températures.



On constate une élévation de la température jusqu'à 60° dans les premiers jours après le dépôt des matières, mais un mois après les températures redescendent à environ 20° pour ne plus évoluer durant toute l'année.

Le manque d'humidité des tas paraît être un facteur limitant dans le processus de compostage.

On remarquera également, que les températures du tas non criblée ont toujours été inférieures au tas criblé, alors qu'on aurait pu imaginer l'inverse car le non criblé est plus aéré et donc un processus de fermentation favorisée.

Suite à ces observations :

- difficulté de montée en température par manque d'humidité.
- Aucuns lixiviats dans les piézomètres permettant d'évaluer l'innocuité des pratiques de compostage au champ sur l'environnement (année 2016 très sèche).

Afin de palier à ces problèmes, un deuxième dispositif à été mis en place.

1-4 Dispositif expérimental n°2 (avec irrigations)

Mis en place le 13 juin d'un dispositif similaire à celui décrit précédemment mais avec quelques éléments nouveaux :

- constitution d'une rigole de périphérie permettant de récupérer les eaux de ruissèlement.



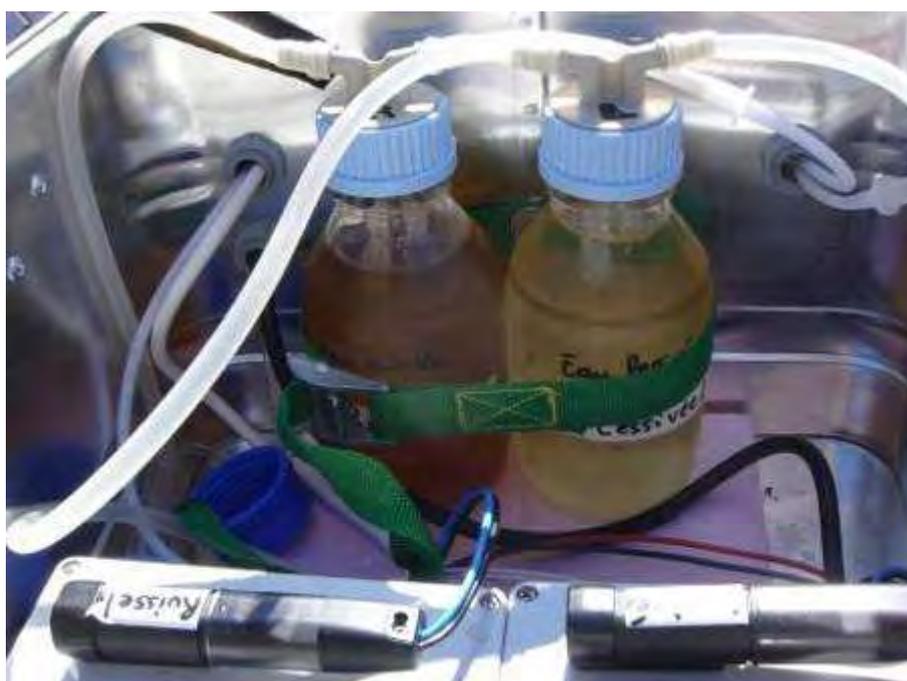
- Mise en place d'un asperseur de pluviomètre et d'un compteur de débit afin d'arroser le tas.



- Mise en place par le Laboratoire PROTE de l'université de Toulon d'un système de pompage autonome (si présence d'eau pompage 30 minutes de 13 heures à 13 heures 30) et récupération des jus dans des flacons.



« Valise »
d'enregistrement
avec alimentation
par panneau
solaire et
batterie



Vue sur les deux flacons

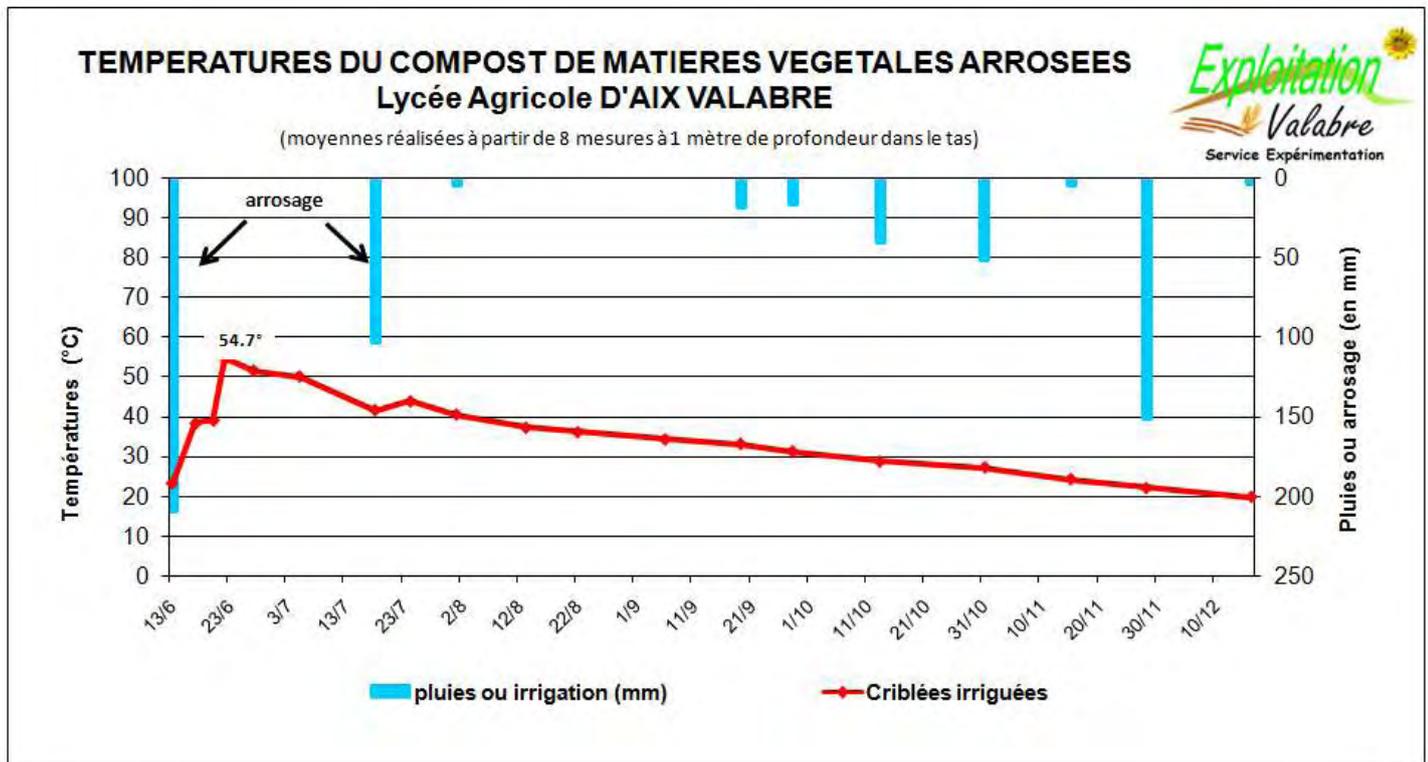
- Un pour eaux ruisselées.
- Un pour eau lessivée.

Une irrigation à été réalisée au moment du dépôt des matières végétales afin d'hydrater le tas jusqu' percolation (209 mm les 13 et 14 juin).
Puis une deuxième irrigation de 103 mm a eu lieu le 17 juillet.
Pour ces deux irrigations ainsi que les grosses pluies du 21-22 et 24 novembre des eaux de ruissèlement et de lixiviats ont été prélevées.



Réunion de travail le 17 mars 2016

1-5 Premiers Résultats sur dispositif n°2



On peut remarquer une élévation de températures jusqu'à 55° quelques jours après le dépôt des matières vertes, contrairement au dispositif non irrigué, ces températures se sont maintenues élevées (entre 40 et 50°) pendant plus d'un mois, pour ensuite retomber à une trentaine de degrés jusqu'à mi octobre.

1-6 Remarques

Le travail engagé en 2016 sur le Process de compostage de déchets verts est loin d'être terminé, en effet il reste à :

- Déplacer les tas de compost pour permettre le prélèvement de terre afin de réaliser une analyse de sol approfondie (une analyse équivalente avait été réalisée à T0 avant le dépôt des matières végétales) pour permettre de vérifier l'éventuel transfert de polluants pendant de processus de compostage.
- Acheter les analyses d'eau de ruissèlement et de lixiviation (laboratoire PROTE).
- Acheter les analyses d'évolution des composts (prélèvements réalisés une fois par mois (décembre 2015 à décembre 2016)).
- Analyser et Exploiter l'ensemble des résultats obtenus.



CRPT

2) Valorisation agronomique de référence sur l'utilisation de composts vert et matières végétales pour la viticulture en région PACA

2-1 Objectifs

Les matières végétales issues de l'activité de valorisation de l'extraction de matières ligneuses utilisées par la Centrale de Gardanne met à disposition des agriculteurs de la région une quantité importante de produits.

La mise en œuvre d'un recyclage durable de déchets verts se heurte à la carence de références régionales décrivant leurs effets sur le sol et les cultures (effet engrais, effet amendement, effet bio stimulant).

Il s'agit ici d'évaluer le compost de déchets verts suivant les critères représentatifs de la région PACA.

- Conditions méditerranéennes (variations d'hydrométrie et de température)
- En viticultures.

Au travers de cette expérimentation, il s'agit de réaliser le recyclage durable de déchets verts en viticulture, en permettant aux agriculteurs d'apprécier :

- L'impact des pratiques actuelles d'épandage,
- La disponibilité annuelle des éléments pour les intégrer dans les plans de fumures,
- Les résultats culturaux et l'évolution correspondante du sol,
- Les aspects pratiques de mise en œuvre et les coûts correspondants.

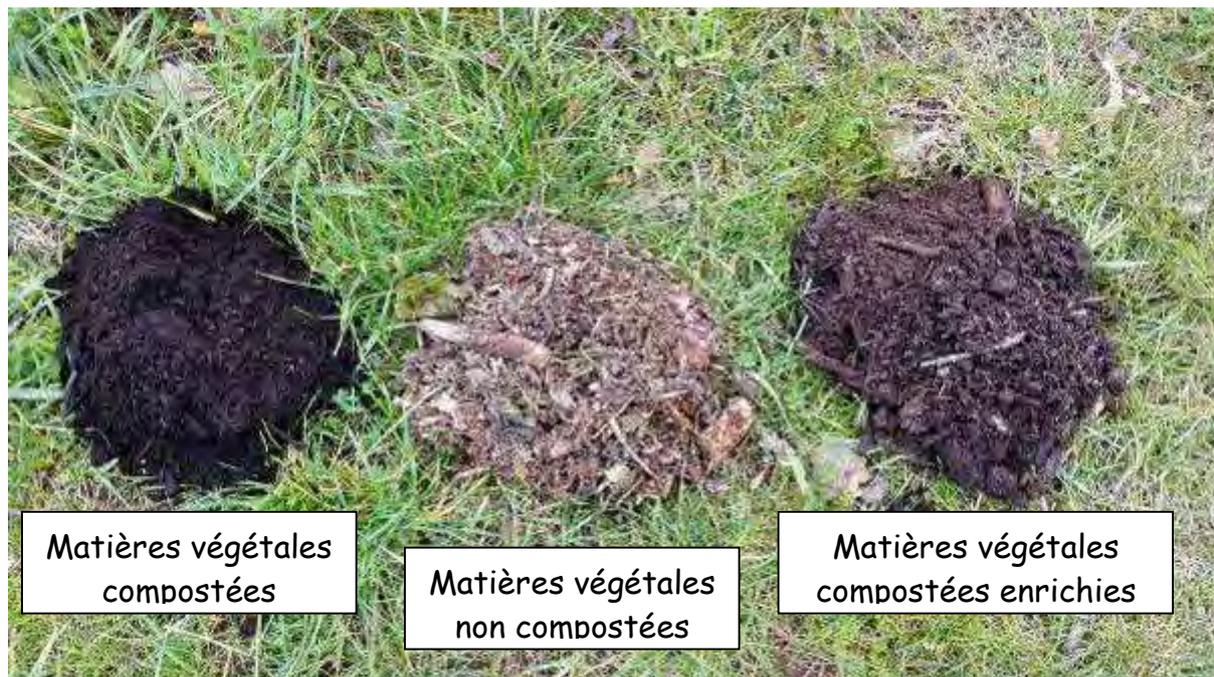
2-2 Modalités testées

T0 : témoin sans matières végétales, ni aucune fertilisation.

T1 : matières végétales non compostées 3 à 4 cm d'épaisseur

T2 : matières végétales compostées à 10 tonnes/ha

T3 : matières végétales compostées enrichies à 3 tonnes/ha localisé sur le rang.



Principales Caractéristiques de la Parcelle où est installé l'essai:

- Vigne en agriculture biologique cépage Caladoc planté en 2001 sur porte greffe R110.
- Vigne plantée à 1 mètre sur le rang et 2.5 mètres sur l'inter rang.
- Vigne travaillée 1 rang sur deux.
- Pas d'apport de fertilisation depuis plus de dix ans.



2-3 Dispositif expérimental

Bloc à 3 répétitions permettant une interprétation statistique des résultats (analyse de la variance).

Maison

	101	102	103	104
Bloc 1	T1	T0	T2	T3

	201	202	203	204
Bloc 2	T2	T1	T3	T0

	301	302	303	304
Bloc 3	T3	T2	T0	T1

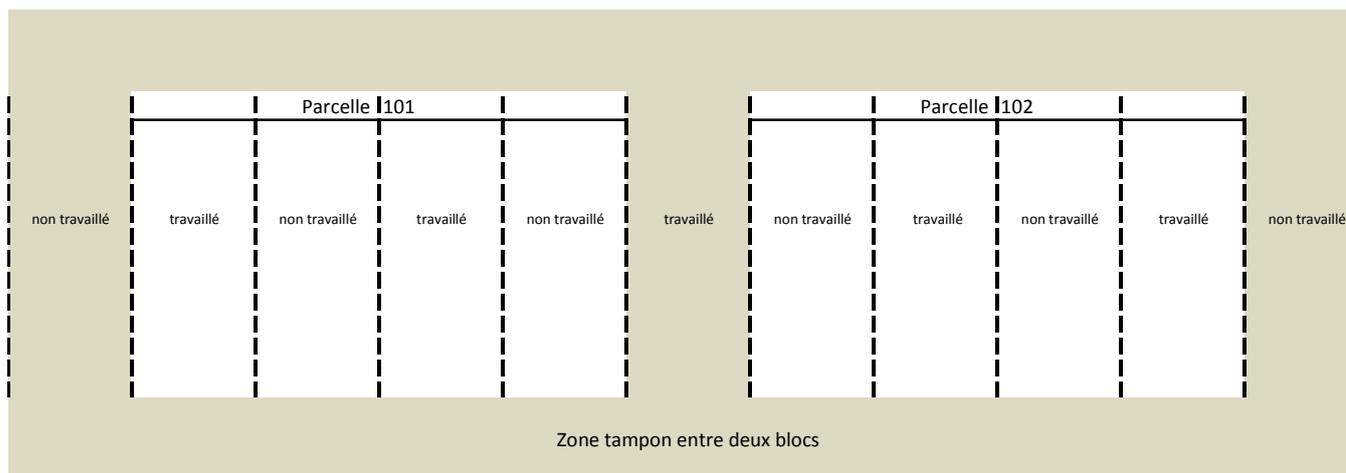
Cave

T0 : témoin sans matières végétales, ni aucune fertilisation.

T1 : matières végétales non compostées (3 à 4 cm d'épaisseur)

T2 : matières végétales compostées (10 tonnes/ha)

T3 : matières végétales compostées enrichies (3 tonnes/ha localisées)



La taille des parcelles élémentaire :

- Largeur : 3 rangs de vignes et donc 4 inter rangs (2 travaillés et 2 non travaillés) soit 10 mètres de largeur.
- Longueur : 10 mètres

Un inter rang sera laissé en zone tampon entre chaque parcelle élémentaire.

Un tampon de 4 mètres sera également laissé entre chaque bloc.

2-4 Variables mesurées

Les mesures seront réalisées sur les 3 rangs centraux de vigne.

- Avant apport de produit et à la fin de chaque campagne culturale : prélèvement de sol ; analyse physico - chimique et mesures de la structure du sol.
- Mesure des tensions du sol.
- pour chaque modalité :
 - Rendement de raisin en quintaux/ha.
 - Teneur en sucre du mou de raisin.
 - Analyses foliaires.
 - Quantité de sarment produit par an en kg/m^2 .

Les analyses de la variance seront réalisées par le logiciel STABOX.

2-5 Mise en place de l'essai



Réalisé le 24 mars 2016 avec l'aide des BTS premier année.



Le 2 mai 2016

Mise en place du (Monitor) boîtier d'enregistrement en continu des valeurs tensiométriques du sol à plusieurs profondeurs.
3 sondes par modalité.

2-3 Premiers Résultats

- La récolte de raisin n'a pas été réalisée car les sangliers ont mangés une partie des grappes (pertes estimées à plus de 50%) faussant les résultats.
- Les mesures tensiométriques enregistrées sont peu pertinentes. En effet quelque soit la date, la profondeur et la modalité, les tensions du sol sont supérieures à 199 (limite d'enregistrement) ce qui indique un sol extrêmement sec.

- Mesures du poids de sarments produit

La mesure à été réalisée le 7 février 2017 sur les trois rangs centraux de chaque parcelle.

L'analyse de la variance sur la variable « Poids de sarments par pieds en gramme » montre un essai peu précis avec un cv de 12,2%. Les commentaires seront donc à prendre avec prudence.

Modalités	Poids de sarments par pieds en g
T1	203,8
T0	199,5
T2	172,5
T3	165,3

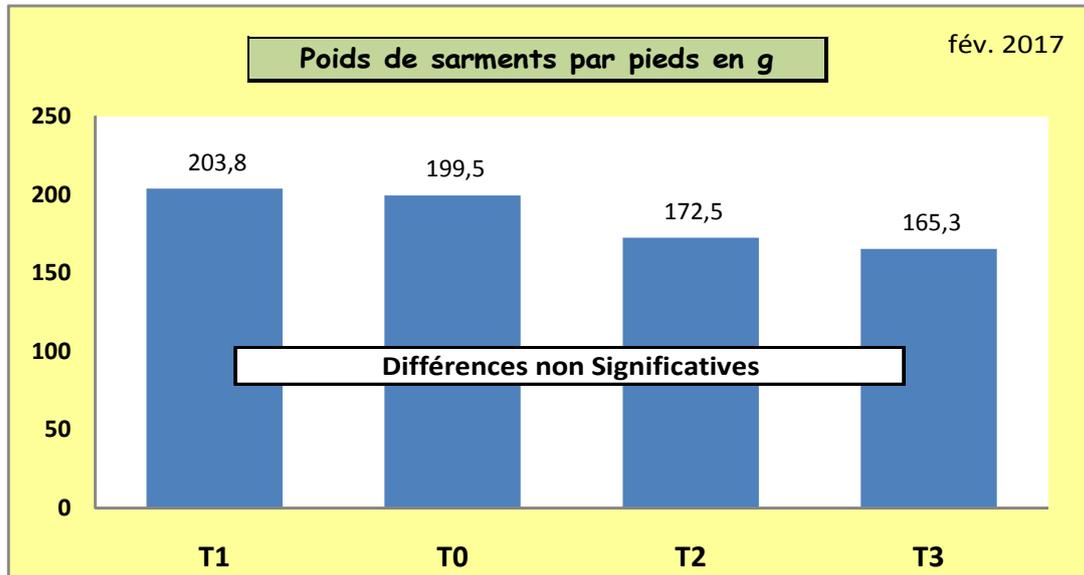
Modalités	Poids de sarments en Kg/ha
T1	815
T0	798
T2	690
T3	661

Les deux analyses ne mettent pas en évidence de différences significatives.

Les valeurs sont faibles liées à une année et demi très très sèche.

Le poids de sarment en Kg/ha à été calculé à partir de 4000 pieds/ha afin que la comparaison soit valide.

**ESSAI AGRONOMIQUE DE REFERENCE SUR L'UTILISATION DE COMPOST VERT
ET MATIERES VEGETALES POUR LA VITICULTURE EN REGION PACA**
Lycée Agricole d'Aix Valabre



- T0 : Témoin sans matières végétales, ni aucune fertilisation.
- T1 : Matières végétales non compostées (3 à 4 cm d'épaisseur)
- T2 : Matières végétales compostées (10 tonnes/ha)
- T3 : Matières végétales compostées enrichies (3 tonnes/ha localisées)





CRDT

IV COMMUNICATION ET VALORISATION DE L'ACTION

- Compte rendu des expérimentations envoyé à nos partenaires (agriculteurs, techniciens) du secteur grandes cultures
- Nombreuses réunions « bord de champs » avec techniciens, agriculteurs, personnels de l'EPL élèves et étudiants.
- Présentation des premiers résultats aux étudiants de BTS APV de Valabre ainsi qu'aux personnels techniques de l'EPL de Valabre.

V EVALUATION ET PERSPECTIVES

Poursuite du travail 2017 avec :

- Synthèse de travail réalisée par les partenaires sur les plateformes sèches et irriguées.
- Poursuite du suivi de l'essai Vigne avec un deuxième apport prévu en mars 2017.
- Mise en place d'un essai sur grandes cultures (sur Maïs en première année).

VI FINANCEMENT

Cette action a été réalisée grâce au soutien financier de :

la Région Provence Alpes Côte d'Azur
le Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Le lycée Agricole d'Aix Valabre
UNIPER/EON
Le Conseil Départemental 13

Montant Global de l'action :

28000€