

## CAMPAGNE SALADE 2016/2017

Août 2016

### Rappel réglementaire

En cultures sous abri et plein champ les types : laitue beurre, Batavia verte, Feuille de chêne blonde et feuille de chêne rouge sont dans la liste « HORS DEROGATION », **l'utilisation de semences bio est obligatoire.**

Il est toutefois possible de faire **une demande de dérogation pour les situations exceptionnelles** comme l'utilisation de variétés résistantes à toutes les races de Bremia, adaptées à la 4<sup>ème</sup> gamme ou à la culture de jeunes pousses... Cette demande de dérogation peut être faite sur le site [www.semences-biologiques.org](http://www.semences-biologiques.org) mais il faut attendre la réponse de l'organisme de contrôle.

### Protection contre le Bremia (=Mildiou de la laitue)

Nous n'avons toujours pas de possibilité de protection efficace contre le Bremia en AB, il convient donc de mettre en œuvre les mesures prophylactiques avec rigueur pour limiter le risque d'attaque.

1. Choisir les variétés offrant la résistance complète (BI : 16 à 32).
2. Avoir une gestion rigoureuse de l'irrigation.
3. Avoir une bonne gestion de l'aération.
4. Utiliser plusieurs variétés pour un même créneau, si possible de maisons grainières différentes. En effet, leur construction génétique différente permettra de mieux résister à une potentielle nouvelle attaque de Bremia.

### Bilan 2015

L'hiver 2015 a été marqué par un manque de froid notable entraînant une crise importante de ventes de salades. En attendant de pouvoir être vendues, les salades restées aux champs ou sous abris ont subi divers attaques de champignons (*sclerotinia*, *rhizoctonia*...) entraînant des pertes de rendements conséquentes.

- La variété Lalane (Vilmorin) a été attaquée par du Bremia sur plusieurs sites cette année. Malgré les bons résultats agronomiques de cette variété, il est risqué de la cultiver pour la prochaine campagne.

Les races de Bremia qui ont été présentes dans le Roussillon en 2012 et 2013 (BI27) et 2014 (BI29) n'ont plus été recensées durant les 2 dernières saisons.

La variété Alpaga (Vitalis) ne sera pas préconisée non plus car plusieurs observations à Biophyto et sur plusieurs sites de production ont montré un mauvais comportement de cette variété (attaque de *Sclerotinia*...).

### Choix variétal

Vous trouverez ci-joint la liste de préconisation des variétés de laitues du Civambio66 pour la campagne 2016/2017 obtenue avec un hiver doux.

### Produire ses plants de laitues

Devant les difficultés d'approvisionnement en plants Bio, de nombreux maraîchers optent pour la réalisation de leurs plants, quelques précautions sont nécessaires pour éviter des surprises désagréables en période chaude !

La germination des laitues est optimale **pour des températures inférieures à 20°**. A des températures supérieures, le pourcentage de germination et l'homogénéité de la levée sont fortement altérés. Différentes mesures permettent de limiter ces problèmes : stocker le terreau au frais, semer en fin de journée, mulcher les mottes avec de la vermiculite ou les couvrir avec des plaques de polystyrène. On pourra également stocker les mottes, après le semis, dans un hangar frais, le temps de la germination qui est de 36 heures environ. Le mieux étant la mise en chambre de germination à 18°. Attention dès l'apparition du germe, les plantes ont besoin de lumière pour éviter l'étiollement (surveiller attentivement et retirer les plaques ou sortir les plants rapidement).

## Fertilisation (rappel)

Les exportations d'une culture de laitue sont de l'ordre de **100 – 50 – 150 unités de N - P – K**.  
Les besoins de la culture seront donc couverts par un apport de 1,5 Tonne/ha d'engrais type 7 – 4 – 10.

Un engrais titrant 7 – 4 – 10 contient 7% d'azote (N) ; 4% de phosphore (P) et 10% de potasse (K).

Un apport de 100kg de cet engrais apporte 7kg d'azote (N) ; 4kg de P et 10kg de K

Un apport de 1000kg de cet engrais apporte 70kg d'azote (N) ; 40kg de P et 100kg de K

Il faut apporter de 1500kg de cet engrais pour apporter 105kg d'azote (N) ; 60kg de P et 150kg de K ce qui correspond aux besoins de la culture (Soit 15kg pour 100m<sup>2</sup>).

Cet apport pourra être diminué ou même supprimé dans différentes situations :

- Après une solarisation car cette technique qui augmente de l'activité microbienne active la minéralisation et entraîne une solubilisation des éléments dans le sol. Le niveau de nitrate en solution dans le sol sera vérifié avant plantation si la valeur trouvée est supérieure à 100ppm il est possible de faire l'impasse sur la fertilisation de la laitue suivante. (La solarisation entraîne également une solubilisation du phosphore et de la potasse).  
L'utilisation des **bandelettes Nitrachek est fortement conseillée pour connaître la concentration en nitrates du sol avant plantation**. Le Civam bio peut mettre à disposition des bandelettes nitrates. Pour réaliser les tests soi-même, voir la fiche « maîtriser sa fertilisation en maraîchage biologique » ci-jointe, page 3.
- Une analyse de sol faisant apparaître des niveaux élevés de P et/ou K pourra permettre de diminuer les apports de ces éléments.
- Des apports importants de matière organique (type compost) entraînent également une fourniture de P et K disponible pour la culture suivante, attention l'apport d'azote organique des amendements organique n'est pas disponible pour la culture suivante.

On pourra alors utiliser des engrais simples par exemple un engrais 10 - 0 – 0 qui n'apportera que de l'azote.  
L'apport d'engrais azoté pourra être adapté après la réalisation d'un test nitrate avant plantation.

**Nous ferons le point sur tous ces aspects lors d'une formation « Fertilisation des cultures maraîchères en agriculture biologique » qui sera programmée les 4 et 11 octobre. La fiche « Maîtriser sa fertilisation en maraîchage biologique » ci-jointe, rédigée cette année, peut vous accompagner dans la gestion de la fertilisation.**

## Protection phytosanitaire

### Limaces et escargots :

Si vos cultures sont régulièrement attaquées par ces mollusques, il conviendra d'assurer une protection avec du **SLUXX HP (phosphate ferrique)** homologué à 7 kg/ha en traitement du sol. Utilisation pratique : pour limiter le coût il est possible de n'épandre le produit que sur les bordures externes et internes des tunnels.

Les granulés étant très solubles, il est préférable de les apporter après les aspersion de la période de reprise des plants.

## TOMATES

### ⇒ Acariose bronzée provoquée par le micro acarien (*Aculops lycopersici*) : Présence importante en Roussillon

Ce ravageur a été présent dans de nombreuses cultures de tomate, l'année dernière et cette année encore, des dégâts sont visibles chez plusieurs maraîchers des Pyrénées-Orientales. La présence de ces micro-acariens entraîne une coloration brune des tiges (chocolat) avec un jaunissement puis un dessèchement des feuilles en commençant par le bas des plantes.

Depuis quelques années ce ravageur est en recrudescence et devient très problématique.

La stratégie utilisée en Catalogne Sud consiste à réaliser un poudrage au soufre dès que les plantes mesurent 1 mètre et dès l'apparition des premiers symptômes.

**Application possible de Fluidosoufre à la dose de 20kg/ha avec un délai avant récolte de 3 jours (possibilité de faire un soufre le vendredi soir pour une récolte le lundi matin).** Ce traitement est renouvelé en fonction de la pression du ravageur.



### ⇒ Athelia rolfsii, Pourritures à Sclerotium

Suite aux fortes chaleurs de cet été, *Athelia rolfsii*, champignon tellurique, a été repéré dans les tunnels à Biophyto ainsi que chez des producteurs sur tomates et poivrons.

Très polyphage et plutôt inféodé aux zones de production chaudes et humides, *Athelia rolfsii* est particulièrement agressif sur le collet de la tomate. Lorsqu'il sévit, une lésion humide brune à noire apparaît et ceinture la partie de tige présente dans le sol, puis remonte progressivement sur plusieurs centimètres au pied des plantes affectées. **Si les conditions climatiques sont favorables, un vigoureux et épais mycélium blanc la recouvre assez rapidement et gagne aussi la partie de la lésion au-dessus du sol. Sur ce mycélium, des sclérotés arrondis, d'abord blancs puis beiges à bruns, se forment** (Ephytia).

Durant les fortes chaleurs, le flétrissement est brutal et complet et l'ensemble de la végétation finit par se **dessécher totalement**.

#### Méthode de lutte :

En cours de culture contre *Athelia rolfsii*, **aucun moyen** n'étant **suffisamment efficace** pour endiguer l'évolution de ce champignon parasite.

Il est fortement conseillé d'éliminer les plants atteints avec les racines.

Il est impératif de **programmer une solarisation sur les parcelles contaminée en juin 2017.**

On peut tout de même proposer de **gérer au mieux l'irrigation** (quantité optimale, apport localisé...).



Dégâts d'*Athelia rolfsii* sur pied de tomates : Observation de petits sclérotés beiges à bruns noirs au niveau du collet (photo Biophyto 2016)



## ⇒ Nesidiocoris tenuis

*Nesidiocoris tenuis* a été observée en abondance à Biophyto et sur plusieurs sites de production dans le département. Cette punaise prédatrice se nourrit de différentes espèces d'insectes et d'acariens notamment les aleurodes et la *Tuta absoluta*. Lorsque la population est importante, les adultes peuvent se nourrir de la sève des plantes, entraînant la chute des fleurs et des bourrelets au niveau des têtes des tomates. Ces bourrelets peuvent entraîner un blocage des têtes.

Aucune méthode de lutte n'est possible à ce jour. Des essais d'aspiration des têtes de tomates sont en cours à Biophyto.



Bourrelets observés sur les têtes de tomate

L'application de produits phytosanitaires est sous votre responsabilité, veuillez respecter les règles de leur utilisation (AMM, dose, ...). La mise en œuvre de mesures prophylactiques, l'observation régulière des cultures et la connaissance des maladies, des ravageurs et des auxiliaires sont indispensables.  
Civambio66 agrément Certiphyto : LR00995

Célia DAYRAUD et Alain ARRUFAT – Référents techniques Maraîchage bio régional Sud & Bio  
[celia.dayraud@bio66.com](mailto:celia.dayraud@bio66.com) - [alain.arrufat@bio66.com](mailto:alain.arrufat@bio66.com) – Tél : 04 68 35 34 12 – 06 12 93 50 02



## CIVAMBIO66 - Choix variétal laitues d'abri pour le Roussillon - 2016/2017

### CALENDRIER DE RECOLTE AB

Le choix variétal ci-dessous vous est proposé à partir des essais du CIVAMBIO66, de Sud expé- Centrex et de l'actualité Bremia et des informations transmises par les maraîchers bio de la région.

La majorité des variétés présentées disposent d'une gamme de résistance compète BI : 16à32

Période à risque puceron élevé				novembre					décembre					janvier				février				mars				avril		
				44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Batavia Blonde</b>																												
Notabella (BVA 802)	Vilmorin	16à32																										
Donertie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																									
Ostralie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																									
Kerilis	Gautier	16à32																										
<b>Feuille de chêne blonde</b>																												
Kissero	Vitalis	16à32																										
Kilervie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																									
Kimpala	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																									
<b>Laitue pommée</b>																												
Fairly	Vitalis	16à32	Nr0																									
Marbelo (E01B.30165)	Vitalis	16à32	Nr0																									
Lavendria	Rijk Zwaan	trou 26	Nr0																									
Triskel	Gautier	16à32																										
BRA.6756	Vilmorin	16à32	Nr0																									
<b>Feuille de chêne rouge</b>																												
Kassian (E01C.30280)	Vitalis	16à32	Nr0																									
Zoumaï	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																									

++ Période de récolte  
 Note obtenue dans les essais variétaux du Civambio66 et ceux de la Sica Cenrex en complément

---

Alain ARRUFAT, Célia DAYRAUD, Rémi PONS

CIVAM BIO PO

---

### **Enjeu du choix variétal laitues sous abris**

La laitue sous abri est une culture phare de la région. Des tests variétaux conduits en Agriculture Biologique sont nécessaires pour évaluer les nouvelles variétés et leur adaptation à ce mode de conduite, notamment face à l'évolution des races de Bremia. Le durcissement de la réglementation imposant l'utilisation de semences Bio pour divers types de laitue sous abri, nous testerons les variétés des sociétés ayant une gamme bio.

### **I - BUT DE L'ESSAI**

L'objectif de l'essai est d'évaluer, en conduite Bio, les nouvelles variétés de laitues (tous types) proposées par les maisons grainières, avec comme priorité une gamme de résistances génétiques complète Bremia 1 à 32.

Le durcissement de la réglementation imposant l'utilisation de semences Bio pour divers types de laitue sous abri, nous ne testerons que les variétés des sociétés ayant une gamme bio. Les essais portent sur trois créneaux de récolte de décembre à mars.

### **II - MATERIEL ET METHODES**

L'essai est réalisé dans trois tunnels du site d'expérimentation du Civambio66, à Théza (66). Le sol est sablo-limoneux.

#### Semis :

Les plants sont réalisés en mottes de 3,7 cm par un producteur Bio du Roussillon.

#### Plantation :

Les plantations se font à plat sur paillage noir macro et micro perforé avec une densité de 14 pieds/m<sup>2</sup>.

4 planches de 6 lignes sont réalisées dans les 3 tunnels d'essais.

La parcelle élémentaire est composée de 6 lignes de 6 plants, répétée 2 fois.

#### Evaluation de la précocité :

Des pesées individuelles de 12 pieds par parcelle élémentaire ont été réalisées à deux dates pour évaluer la précocité.

La commercialisation est évaluée selon les critères de forme, d'aspect et de notation globale.

Des tests de fertilisation ont été réalisés pour les 3 différents créneaux. Les résultats seront présentés dans le compte rendu « Optimisation de la fertilisation en cultures de laitues d'hiver bio sous abris ».

### III - RESULTATS ET DISCUSSION

Les semis ont été réalisés chez Vincent MIGNOT, maraîcher bio à Pezilla la rivière.

1<sup>er</sup> créneau : Semis le 30 septembre (Sem 40) pour plantation le 21 octobre (Sem 43)

2<sup>ème</sup> créneau : Semis le 22 octobre (Sem 43) pour plantation le 16 novembre (Sem 47)

3<sup>ème</sup> créneau : Semis le 17 novembre (Sem 47) pour plantation le 15 décembre (Sem 51)

#### **Observations générales :**

La météo très douce de cet hiver a permis de prolonger les productions maraîchères au-delà de la saison habituelle. Elle a également provoqué des accélérations du cycle végétatif et conduit à une surproduction. Ces conditions météorologiques exceptionnelles auraient par ailleurs distrait les consommateurs des produits de saison, en plus des attentats du 13 novembre.

Le mois de décembre a été particulièrement chaud (mois de décembre le plus chaud en France depuis 1900)

En attendant de pouvoir être vendues, les salades restées aux champs ou sous serre ont subi divers attaques de champignons (Sclérotinia, Rhizoctonia...) entraînant des pertes de rendements conséquentes. Ces retards de vente et les problèmes phytosanitaires ont été particulièrement ressentis au créneau 2 (récolte de fin janvier).

- La variété Lalane (Vilmorin) a été attaquée par du Bremia sur plusieurs sites cette année. Malgré les bons résultats agronomiques de cette variété, il est risqué de la cultiver pour la prochaine campagne.

Les races de Bremia qui ont été présentes dans le Roussillon en 2012 et 2013 (B127) et 2014 (B129) n'ont plus été recensées durant les 2 dernières saisons.

- La variété Alpaga (Vitalis) ne sera pas préconisée non plus car plusieurs observations à Biophyto et sur plusieurs sites de production ont montré un mauvais comportement de cette variété (attaque de Sclérotinia...).



## Résultats créneau 1 – récolte mi-décembre

CIVAMBIO66	VISITE	11-déc-15	semis le 30 septembre (S40), plantation le 21 octobre (S43)				
Précédent haricot vert - Fertilisation : 1T/ha (7/4/10) - Protection phyto : Musdo4 23 octobre et Végésoufre poudrage le 17 novembre							
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	Note	
Zoumaï	RZ	Bio	BI 16-32 Nr0	272	290	Bon volume, assez équilibrée, Cul plat, plein et propre	(++)
Kaftan E147	Vitalis	NT	BI 16à32 Nr0	239	267	Volume inférieur, plus colorée que Zoumaï et plus équilibrée, Cul légèrement bombé, plus ajouré et plus sale	(+)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	feuille de chêne blonde	
E01C.30271	Vitalis	NT	BI 16à 31, Nr0	245	368	Petit volume, très serré à cœur, assez équilibrée, jupe avec gros lobes , cœur très plein, volume moyen, cl plat un peu ajouré	(+++)
Kimpusta	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	263	363	Volumineux, moyennement équilibrée, cœur plein, début TBE	(++)
E01C.30140	Vitalis	NT	BI 16à 31, Nr0	214	316	Très compacte, cœur très très serré, volume petit. Début nécrose	(+)
Kimpala	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	287	355	Gros volume, + équilibrée, cœur très plein, début TBE	(+++)
Lalane	Vilmorin	Bio	BI 16à 31, Nr0	243	318	Bon volume, très équilibrée, jolie dessous très propre, cœur plein, pas de TBE, très compacte	(++)
Kissero	Vitalis	NT	BI 16-32	301	419	Volumineuse, moyennement équilibrée, joli, dessous plat assez plein, jupe volumineuse mais compacte, de gros lobes	(++)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	Laitue pommée	
Triskel	Gautier	Bio	BI 16 à 32	446	466	Gros volume, grande jupe assez équilibrée, grosse pomme, contour blanc, dessous légèrement en cuvette, un peu épaulé, assez plein	(+++)
Fairly	Vitalis	NT	BI 16à 32, Nr0	342	359	Très équilibrée, volume moyen, petite pomme, dessous assez plat et propre, feuille épaisse,	(++)
Lavendria	RZ	NT	BI 1à25,27-32,Nr0	356	372	Créneau novembre, compacte équilibré, pomme moyenne coiffée	(++)
Gretel A814	Cautier	NT	BI 16 à 32, Nr0	370	402	Verte, volumineuse, nécroses externe, dessous avec rhizo dessous sale, dessous plat plein, grosse pomme	(+)
A897	Gautier	NT	BI 16 à 32	368	402	Rhizo , volumineuse, blonde que Gretel, volume idem, plus équilibrée, dessous sale, necrose TBE, rhizo ++, cul épaulé	(+)
Filinia	RZ	Bio	BI 16à 31	335	389	Grosses feuilles jupe, moyennement équilibrée, grosse pomme coiffée, dessous plat propre, pomme pleine	
E01B.30165	Vitalis	NT	BI 16à 32	372	390	Blonde, bon volume, à vol, équilibrée, grosse pomme coiffée, dessous plat propre, ++ précoce en remplissage	(+++)
Tunlo 5406	Vitalis	NT	BI 16à 32, Nr0	417	426	TBE, bon vol. Equilibrée très moyen. Pomme érigée, feuilles qui se déchirent	(+)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	Batavia blonde	
H1086	Gautier	NT	BI 16 à 32, Nr0	375	423	Bon volume, la + large, dessous gros trognon, large ondulation, grosse jupe un peu lâche, dessous plat, cul semi-érigé, propre	(++)
E427	Vitalis	NT	BI 16à 32	348	372	Bon volume, cœur plein	
Lonega	Vitalis	Bio	BI 16à 32	368	401	Très volumineux, plante érigée, dessous à moitié érigé, cœur assez plein, vigoureuse. Côte un peu saillante, axe long, variété de plein hiver	(+)
BVA.8651	Vilmorin	NT	BI 16à 32, Nr0	335	416	Jolie très dentelée, équilibrée, cœur plein ++, compacte ++, volume bon, axe rond	(++)
Donertie	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	325	331	Volume inférieur très moyen, cœur plein, très plein qui se met en boule. Dessous plat, rond courte, très compacte	(++)
Kerilis	Gautier	Bio	BI 16à 32, Nr0	344	401	Gros volume ++, port étalé, large ondulation	(+++)
E410	Vitalis	NT	BI 16à 32	343	361	Volume moyen, très dentelé, assez équilibrée, cœur plein, compacte	(++)
Alpaga	Vitalis	Bio	BI 16 à 32, Nr0	376	359	Nécroses, botrytis et sclérotinia sclerotiorum (essai ferti), verte	
H1090	Gautier	NT	BI 16 à 32, Nr0	346	339	Volume ++, moyennement équilibrée, revoir en plein hiver. Axe court et rond	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	Diversification	
41-480	RZ	NT	BI 16à26, 28à 32 Nr0	X	305	Volume ++/cégolaine, dessous érigé, beaucoup de feuille large mais dessous beaucoup de feuille jaune, pur plein hiver, lâche	(+)
Cegolaine	RZ	Bio	BI 1-28,30,31,Nr:0,LMV:1	X	335	plus jolie, cœur plein, plus compacte, feuille crispée	(+++)
Teodore	RZ	NT	BI 16à 32	X	326		
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	09-46c	11-46c	Batavia rouge	
81-12	RZ	NT	BI 16-32 Nr0	X	339	Bon volume, moyennement colorée, cœur avec plus de vide. Feuille moins structuré que Novelski	
Novelski	RZ	Bio	BI 1-28,30-32Nr:0	X	374	Volumineuse	(++)



## Résultats créneau 2 – récolte fin janvier

CIVAMBIO66		VISITE		29-janv-16		semis le 22 octobre (S43), plantation le 16 novembre (S47)	
Précédent melon - Fertilisation : 1T/ha (7/4/10) - Protection phyto : Musdo4 20 novembre et Végesoufre poudrage le 15 janvier							
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	Feuille de chêne rouge	
Zoumai	RZ	Bio	EI 16-32 N0	213	210	Couronne intermédiaire (+)	
30280	vitalis	NT	EI 16-32 N0	189	230	plus de volume que Kaftan, moins de couleur que Kaftan mais plus que Zoumai (++)	
Kaftan E147	Vitalis	NT	EI 16à32 N0	113	X	jolie couleur mais petite	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	feuille de chêne blonde	
E01C.30271	Vitalis	NT	EI 16à 31, N0	221	260	moins équilibrée que 30284, couronne extérieur qui dépasse, peu remplie	
Kimpusta	RZ	bio	EI 16à 32, N0	289	350	Feuille gaufrée, dessous plus étagée, étoilée, plutôt adapté aux hivers froids	
E01C.30140	Vitalis	NT	EI 16à 31, N0	257	330	Dessous plus joli que 30284, variété d'automne, volume moyen à bon, très équilibrée, cœur plein, dessous plat, ferme, joli	
Kimpala	RZ	bio	EI 16à 32, N0	298	420	Bon volume, équilibrée, dessous plat, plein, résistance Bremia 32 (++)	
Lalane	Vilmorin	Bio	EI 16à 31, N0	243	290	Plus terne que les autres, dessous sale, blond terne, volumineux, gros lobes qui dépassent, dessous bien plat bien ferme	
30284	Vitalis	NT	EI 16à 31, N0	241	320	Bon volume, équilibrée, dessous plat assez plein	
Pagero	Vitalis	bio	EI 16-27,29,32	276	300	Equilibre, compacte, pleine, assez équilibrée	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	Laitue pommée	
Triskel	Gautier	Bio	EI 16 à 32	310	430	Fonte ++ (sensibles aux maladies cryptogamiques), Bon volume, cul plein, peu étoilée et vrillée, lourde, dessous moyennement étagé, assez propre (++)	
Ondatra	RZ	bio	EI 16à 32	303	360	Dessous très étagé, volumineux, cœur ouvert (peu pommé)	
Fakto	Vitalis	Bio	EI 16à 32	340	300	Volumineux, cœur moyennement plein, dessous sale, un peu ajouré, peu de maladie observée sous les jupes lors de la récolte mais présence macrosiphum euphorbiae	
Gretef A814	Cautier	NT	EI 16 à 32, N0	307	350	Equilibrée, cul sain, coiffée mais pomme peu remplie, dessous joli, plein, large, peu de maladie observée sous les jupes lors de la ré (++++)	
A897	Gautier	NT	EI 16 à 32	305	360	Equilibrée, bon volume, pomme à moiié ouverte, joli, dessous plat, plein, jupe large (++)	
BRA.6756	Vilmorin	NT	EI 16à 32, N0	255		Pas finie, pomme ouverte et hétérogène, compacte (-)	
E01B.30165	Vitalis	NT	EI 16à 32	208	380	Blonde, équilibrée, plate, joli, manque volume, meilleur créneau en décembre (hors créneau)	
Tunlo 5406	Vitalis	NT	EI 16à 32, N0	294	310	Blonde, équilibrée, dessous joli, plat, plein, équilibrée pour décembre (++)	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	Batavia blonde	
H1086	Gautier	NT	EI 16 à 32, N0	310	350	Volume moyen, port plus étalé, cœur plus plein de H1090, compacte, dessous érigé (+)	
Ostralie	RZ	Bio	EI 16à 32, N0	314	400	Bon volume, équilibrée, homogène, blonde à verte lumineuse, la plus jolie (++)	
Lonega	Vitalis	Bio	EI 16à 32	282	380	Blonde, bon volume, équilibrée, port érigé, grandes feuilles assez lisses qui retombent, dessous érigé, un peu lâche, (++)	
BVA.1773	Vilmorin	NT	EI 16à 32, N0	310	300	Assez verte, bon volume, attention fonte chez certain producteur (un peu trop poussante cette année)	
BVA.802 (Notabella)	Vilmorin	NT	EI 16à 32,	311	420	Gros trognon, équilibrée, volumineuse, cœur plein, bien dentelée, heterogene, tient la jupe, propre dessous (++)	
Kerilis	Gautier	Bio	EI 16à 32, N0	267	350	Bon volume, ondulée, port à demi-érigé, dessous très érigé, blonde lumineuse (++)	
E01A.30297	Vitalis	NT	EI 16à 32	344		Volumineuse verte, hors créneau	
Alpaga	Vitalis	Bio	EI 16 à 32, N0	320		Sclerotinia sclerotiorum (principalement aérien), nécroses, volume ++, tres sensle au TBI (-)	
H1090	Gautier	NT	EI 16 à 32, N0	261	350	Port à demi érigé, cœur moyennement plein, souple, bon volume, manque remplissage (++)	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	Diversification	
41-480	RZ	NT	EI 16à26, 28à 32 N0	167		Pas de différence de couleur avec Cegolaine,	
Cegolaine	RZ	Bio	EI 1-28,30,31,Nr:0,LMV:1	184		Plus jolie et plus ferme, plus équilibrée (++)	
Tregoney	vitalis	NT	EI 16-32, Nr: 0	198	220	Sucrine équilibrée, 130 g de cœur, cœur très dense, un peu oïdium, bien formé, pas vrillée (++)	
Teodore	RZ	NT	EI 16à 32	201		Toujours jolie, bonne à manger (++)	
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	26-janv	29-janv	Batavia rouge	
81-12	RZ	NT	EI 16-32 N0	287		plus poussante que Novelski, Peu colorée cette année (++)	
Novelski	RZ	Bio	EI 1-28,30-32Nr:0	275		Peu colorée	

## Résultats créneau 3 – récolte début mars

CIVAMBIO66 VISITE		02-mars-16		semis le 17 novembre (S47), plantation le 15 décembre (S51)			
Précédent melon - Fertilisation : 1T/ha (7/4/10) - Protection phyto : SLUXX 16 et 22 decembre Végesoufre poudrage + Matys le 15 janvier/							
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	Feuille de chêne rouge	
Zoumaï	RZ	Bio	BI 16-32 Nr0	274	322	Manque de couleur (marron), pas pleine, gros volume	(+)
Kaftan E14	vitalis	NT	BI 16-32 Nr0	170	202	Petite, compacte, fond en étoile, plus fragile mais plus hétérogène (Attention 2 plants attaqués par Big-ve)	(+)
30280	Vitalis	NT	BI 16à32 Nr0	248	321	Fermée et équilibrée, assez rouge, bon compromis	(++)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	16-févr	26-févr	feuille de chêne blonde*	
Kimpusta	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	283	381	Gros volume, grande folioles, environ 30% de nécroses	(+)
Kimpala	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	242	333	Bon vol, équilibré, 50% de nécroses	(-)
dia 5598	Vilmorin	NT	BI 16à 32, Nr0	226	322	50% de nécroses, trop compacte à cœur, interessante pour la race 32	(-)
Kilervie	RZ	bio	BI 16à 32, Nr0	263	372	Jolie, équilibrée, dentelée, peu de nécroses, cœur pas plein	(++)
Citane	Vilmorin	NT	BI 16à 31, Nr0	263	365	Fond plat, Peu de nécroses, trou à 32	(+)
Lalane	Vilmorin	Bio	BI 16à 31, Nr0	239	343	Très équilibrée, compacte, homogène, peu de nécroses, fond plat, trou à 32	(+)
Kissero	Vitalis	NT	BI 16-32	290	365	Fond en cuvette, trop de vol, peu de nécroses, équilibrée, un peu de botrytis	(+)
E01C.3028	Vitalis	NT	BI 16à 31, Nr0	221	310	Fond plat, compacte, environ 25% de nécroses	(+)
	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	Laitue pommée	
A897	Gautier	NT	BI 16 à 32	396	470	Pas de nécroses, frais, ouverte, équilibrée, demi-coiffée, fond en cuvette	(+)
Ondatra	RZ	bio	BI 16à 32	413	517	Gos vilume, demi-coiffée, fond plat, 30% de nécroses, adaptée en région froide, cycle rapide	(+)
Fakto	Vitalis	Bio	BI 16à 32	346	457	Gros volume, envolée, fond en cuvette, 10% de nécroses, équilibrée, pomme demi-fermée	(+)
Triskel	Gautier	Bio	BI 16 à 32	465	497	Volumineuse, peu de nécrose, pomme ouverte, remplie, aspect tulipe pomme moins coiffée et plus plate que Gretel	(++)
Gretel	Cautier	NT	BI 16 à 32, Nr0	362	451	Volumineuse, belle pomme, demi-pommé, équilibré, peu de nécroses	(++)
BRA.6756	Vilmorin	NT	BI 16à 32, Nr0	335	395	Peu de nécroses, pas très fermée et un peu tulipée, équilibrée, homogène, pomme ouverte	(++)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	Batavia blonde	
Ostralie	RZ	Bio	BI 16à 32, Nr0	312	401	Equilibrée, finement dentelée, bien remplie, bel aspect mais avec quelques hors types	(++)
BVA.3202	Vilmorin	NT	BI 16à 32	368	460	Belle juppe, vert foncée, 14% de nécroses, trop envolée	(+)
BVA.1773	Vilmorin	NT	BI 16à 32, Nr0	358	460	30 % de nécroses, grande juppe, demi érigée, dentelée	(+)
Lonega	Vitalis	bio	BI 16à 32	301	386	Plus compacte, plus petite, plus légère. Ne correspond pas à son créneau	(+)
Alpaga	Vitalis	bio	BI 16 à 32, Nr0	334	381	Beaucoup de nécroses, légère, pas interessante	(-)
Kerilis	Gautier	Bio	BI 16à 32, Nr0	330	409	Bon comportement, homogène, volumineuse, pas de nécroses	(++)
Solasie	Rz	Bio	BI 16à 32, Nr0	340	456	Variétés d'hiver, manque de froid, un peu gonflée, pas très remplie, pas de nécroses	(+)
E01A.3029	Vitalis	NT	BI 16-32	385	483	Envolées, assez grosses, fond érigée	(+)
E01A.3029	Vitalis	NT	BI 16à 32	363	494	Envolées, assez grosses	(+)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	Diversification	
41-480 (c)	RZ	NT	BI 16à26, 28à 32 Nr0	207	269	Moins de nécroses, plus fermé au cœur, légèrement plus rouge mais trou à 27	(++)
Cegolaine	RZ	Bio	BI 1-28,30,31,Nr0,Lf	257	335	Quelques nécroses, correcte	(+)
Teodore	RZ	NT	BI 16à 32	262	305	Cylcue plus long, jolie, peu volumineuse	(+)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	Batavia rouge	
81-12 (VO)	RZ	NT	BI 16-32 Nr0	285	366	Très hétérogène mais résistance à la race 29	(++)
Novelski	RZ	Bio	BI 1-28,30-32Nr:0	272	367	Homogène mais trou à 31	(++)
Variété	Société	Bio/Nt	Résistances	25-févr	01-mars	sucrine	
Tregoney	vitalis	NT	BI 16-32, Nr: 0	271	300	Meilleur créneau par rapport aux autres, peu de nécroses	(++)

## IV - CONCLUSION

Ces résultats nous permettent de diffuser aux maraîchers bio de la région le calendrier variétal ci-dessous.

### CIVAMBIO66 - Choix variétal laitues d'abri pour le Roussillon - 2016/2017

#### CALENDRIER DE RECOLTE AB

Le choix variétal ci-dessous vous est proposé à partir des essais du CIVAMBIO66, de Sud expé- Centrex et de l'actualité Bremia et des informations transmises par les maraîchers bio de la région.

La majorité des variétés présentées disposent d'une gamme de résistance compète BI : 16à32

Période à risque puceron élevé				novembre		décembre					janvier				février				mars			avril							
				44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Batavia Blonde</b>																													
Notabella (EVA 802)	Vilmorin	16à32							(++)					(+++)															
Donertie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0						(++)																				
Ostralie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0											(+++)						(++)									
Kerilis	Gautier	16à32								(+++)				(++)						(++)									
<b>Feuille de chêne blonde</b>																													
Kissero	Vitalis	16à32							(++)											(+)									
Kilervie	Rijk Zwaan	16à32	Nr0																	(++)									
Kimpala	Rijk Zwaan	16à32	Nr0						(+++)					(++)						(-)									
<b>Laitue pommée</b>																													
Fairly	Vitalis	16à32	Nr0						(++)																				
Marbelo (E01B.30165)	Vitalis	16à32	Nr0							(+++)																			
Lavendria	Rijk Zwaan	16à32	Nr0							(++)																			
Triskel	Gautier	16à32								(+++)				(++)						(++)									
BRA.6756	Vilmorin	16à32	Nr0																	(++)									
<b>Feuille de chêne rouge</b>																													
Kassian (E01C.30280)	Vitalis	16à32	Nr0											(++)						(++)									
Zoumaï	Rijk Zwaan	16à32	Nr0							(++)				(+)						(+)									

Période de récolte

++ Note obtenue dans les essais variétaux du Civambio66 et ceux de la Sica Cenrex en complément

Année de mise en place : 2009

ACTION nouvelle engagée  en cours X en projet

Année de fin de l'action : 2017

Renseignements complémentaires auprès de : Célia DAYRAUD - Civambio 66

15 Av de Grande Bretagne 66000 Perpignan. Tél. : 04 68 35 34 12 –

[celia.dayraud@bio66.com](mailto:celia.dayraud@bio66.com)

Mots clés du thésaurus Ctifl : laitue sous abri, agriculture biologique.

Date de création de cette fiche : 2016

Validité des informations jusqu'à la date suivante : 2017

Les moyens consacrés à cette action sont à rattacher à la ligne de nomenclature suivante :

Diffusion publique totale (internet) X

réservée à intranet

confidentielle





# RAISONNER SA FERTILISATION EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE




*C'est dans les exploitations maraîchères que l'on rencontre les systèmes agricoles les plus intensifs, caractérisés par des successions de cultures rapides sur la même parcelle. En circuits courts, les rotations peuvent être encore plus rapides puisque les maraîchers se doivent de proposer une gamme diversifiée de légumes tout au long de l'année. Les exportations conséquentes et les besoins ponctuels importants de certaines cultures nécessitent souvent l'utilisation d'engrais organiques, en complément de pratiques visant à entretenir la fertilité du sol.*

*La gestion de la fertilisation est complexe : il ne s'agit pas de fertiliser au maximum pour que les plantes poussent au mieux, elle doit être envisagée en fonction de divers facteurs (type de sol, activité biologique, nitrates déjà présents dans le sol, culture à implanter...) afin d'optimiser les doses et fréquences d'apports de fertilisants organiques.*

*Cette fiche propose des outils et références pour raisonner au mieux sa fertilisation en maraîchage biologique.*

## LES BASES DE LA FERTILISATION EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE



Le principe de la fertilisation en agriculture biologique est basé sur le fait de nourrir le sol pour nourrir la plante et non pas nourrir la plante directement au travers d'engrais soluble. En effet, on cherche à favoriser au maximum l'activité biologique des sols par des apports de matières organiques, la culture d'engrais verts et la mise en place de rotations de cultures.

### A noter :

le travail du sol et l'irrigation sont deux facteurs clés de la réussite des cultures, au moins aussi importants que la fertilisation.

Un bon travail du sol (par les outils ou les engrais verts) permettra au système racinaire de prospecter un volume de sol important et favorisera l'alimentation des plantes même avec des teneurs en éléments fertilisants relativement faibles. A l'inverse la présence d'une semelle de labour ou encore de grosses mottes compactes, pénaliseront très fortement le rendement des cultures. Le sol doit être aéré pour éviter l'asphyxie des racines.

L'eau est le vecteur de l'absorption des éléments minéraux par les plantes. Il est évident qu'une bonne gestion de l'irrigation est indispensable à la valorisation de la fertilisation (Pour plus d'informations : voir la fiche Sud et Bio « Maîtriser son irrigation en maraîchage biologique, 2016 »).

## COMPRENDRE SON SOL POUR MIEUX RAISONNER LA FERTILISATION

Les sols maraîchers sont généralement des sols légers, irrigués qui reçoivent de nombreuses façons culturales. Toutes ces conditions sont favorables à une

importante minéralisation de l'humus du sol.

La minéralisation est la décomposition de la matière organique par les organismes qui vivent dans le sol. Cette matière organique joue un rôle fondamental dans la fertilité du sol. Elle a plusieurs rôles :

- **Rôle physique** : elle améliore la structure du sol et augmente le pouvoir de rétention en eau,

- **Rôle biologique** : elle augmente l'activité microbienne,

- **Rôle chimique** : elle fixe les éléments fertilisants grâce au complexe argilo-humique (CAH) et les libère grâce au processus de minéralisation.

La minéralisation entraîne une baisse du taux d'humus du sol qui sera compensée par des apports de matières organiques (intrants ou résidus de culture).

La minéralisation et le potentiel de fertilité du sol dépendent de plusieurs facteurs : historique et exposition de la parcelle, richesse, profondeur et texture du sol (sable, limon, argile), présence ou non de cailloux... Par exemple, les sols sableux auront tendance à lessiver les éléments minéraux plus rapidement que les sols limoneux-argileux.

Un bilan humique permettra de quantifier ces apports qui seront réalisés à partir de compost, de fumiers ou d'engrais verts.







### Estimation des pertes d'humus – bilan humique

Tous les ans, des quantités d'humus sont perdues par minéralisation de la matière organique

#### **Exemple de quantité d'humus perdue dans un sol contenant 2% de MO :**

1 ha de terre correspond environ à 3000 tonnes de terre.

$3000 \times 0,02 = 60$  tonnes de MO par hectare.

Un sol de ce type minéralise jusqu'à 1200 kg d'humus/ha  
(en fonction de son coefficient de minéralisation).

#### **Exemple de restitutions de MO dans ce sol par les cultures et calcul du déficit à combler :**

Une tomate restitue 260 kg/ha/an de MO

Une laitue restitue 30 kg/ha/an de MO

(Source : Memento fertilisation des cultures légumières, Ctifl 1989)

Sur une parcelle à l'année, cela équivaut à 300 kg/ha/an de MO restituées

$1200 - 300 = 900$  kg d'humus du sol à restituer.

#### **Quelle quantité d'amendement organique apporter?**

Exemple d'un compost de végétaux

Taux de matière sèche du compost : 50%

Valeur de l'ISB (Indice de Stabilité Biologique) : 0,3

Quantité d'humus fournie pour 1 tonne :  $1000 \text{ kg} \times 0,5 \times 0,3 = 150 \text{ kg}$

## COMMENT EVALUER LA FERTILITE DE SON SOL ?

Dès l'acquisition de terres agricoles, il est important d'évaluer la fertilité du sol afin de connaître son potentiel. Pour cela, il existe plusieurs méthodes d'évaluation des sols :

### Observation

L'observation de la végétation spontanée ou cultivée permettra dans un premier temps d'apprécier le potentiel d'un sol.

### Profil de sol

C'est l'observation du sol à partir d'une tranchée de 50 à 60 cm de profondeur. Il apportera une connaissance du sol complémentaire des analyses de laboratoire et devrait être réalisé systématiquement pour toute nouvelle parcelle. Il permet de visualiser les différentes couches du sol, d'apprécier leur texture (sableuse, etc.), leur structure (grumeleuse, compacte, etc.) l'état de décomposition des matières organiques, etc. Sur une parcelle cultivée, la réalisation d'un profil rapide permettra également de visualiser le développement racinaire et d'apprécier la qualité du travail du sol.

### Granulométrie

Elle indique les 5 fractions des éléments fins du sol : le sable grossier (0,2 à 2 mm), le sable fin (0,05 à 0,2



mm), le limon grossier (0,02 à 0,05 mm), le limon fin (0,002 à 0,02 mm) et l'argile (< à 0,002 mm).

La proportion de ces différents éléments permet de définir la texture du sol afin de mieux gérer la fertilisation. Par exemple, les sols sableux auront tendance à lessiver les éléments minéraux plus rapidement que les sols limoneux-argileux. Le pourcentage d'éléments grossiers, graviers (de 2 mm à 20 mm) et cailloux (> à 2 cm), sera apprécié par le producteur. On en tiendra compte pour l'interprétation des analyses de sol.





## Analyse chimique

Elle permet de connaître les conditions de nutrition des plantes et la richesse du sol en éléments nutritifs. Différentes mesures sont réalisées :

- La **CEC** (capacité d'échange cationique) mesure la taille du réservoir d'éléments nutritif, elle est fonction principalement des teneurs en argile et en MO du sol ;
  - Le **pH** indique l'acidité du sol. En dehors de l'intervalle [5,5 - 7,5], l'absorption des éléments nutritifs devient difficile ;
  - **Le calcaire total et le calcaire actif** si besoin ;
  - **Le taux de matière organique ;**
  - Les teneurs en calcium (CaO), acide phosphorique (P2O5), potasse (K2O), magnésie (MgO) indiquant la réserve du sol de ces différents éléments nutritifs.
- On pourra également doser les oligo-éléments (fer, bore...).

## Test nitrate



Tube de bandelettes nitrates avec guide de lecture coloré

Cette méthode d'analyse rapide très facilement réalisable par le producteur permet en quelques minutes d'obtenir la teneur en azote nitrique (ou nitrates

qui correspond à la forme d'azote assimilée par les plantes) de la solution du sol. On peut ainsi évaluer la disponibilité immédiate de cet élément pour la culture. Un suivi régulier du sol permettra d'appréhender les périodes de minéralisation importante et les périodes de faible disponibilité en azote, donc de mieux piloter la fertilisation azotée.

## Comment réaliser un test nitrate ?

Matériel nécessaire : une tarière ou gouge, un seau, une balance, un contenant, un filtre à café non micro perforé, eau déminéralisée, une bandelette nitrate.

Protocole :

- Prélever plusieurs échantillons de terres dans un seau à l'aide d'une tarière ou d'une gouge bien répartis sur une parcelle homogène et représentative et sur la profondeur de sol à étudier (en général 30 cm). Mélanger la terre pour avoir un échantillon homogène.
- Récupérer 100g du mélange dans un contenant et ajouter 100 g d'eau déminéralisée (eau sans nitrates).
- Fermer le contenant et mélanger terre + eau pendant 4 minutes de façon à obtenir une boue homogène.
- Insérer le filtre à café dans la boue, pointe en bas. Par filtration inverse, on obtient le filtrat (liquide clair au centre du filtre) au bout de quelques minutes.
- Trempier une bandelette nitrate dans le filtrat pendant 1 seconde et au bout de 60 secondes exactement, réaliser la lecture par comparaison avec l'échelle colorimétrique placée sur le tube Nitratest.

Le résultat est donné en mg/L ou ppm (partie par million). Pour convertir le résultat en unités/ha, c'est-à-dire en kg/ha, il faut multiplier par un coefficient qui dépend de la texture du sol (coefficient compris entre 1 et 2). Prendre contact avec le fournisseur qui communiquera le tableau des coefficients. Un tube de 100 « bandelettes nitrates » coûte environ 28 € HT hors frais de port.

## Vincent MIGNOT, maraicher bio à Thuir (66)

« J'utilise des bandelettes nitrates depuis 15 ans environ systématiquement avant chaque culture. En bio comme en conventionnel, nous sommes tous concernés par la pollution des nappes par les nitrates donc il est important de raisonner sa fertilisation.

Un test nitrate me prend 10 minutes : je regarde la couleur et j'adapte ma fertilisation en fonction de la coloration. Il me permet de faire des économies puisque j'ai déjà passé presque une année entière sans fertiliser !

En plus les bandelettes ne coûtent pas grand-chose donc j'encourage fortement les producteurs à s'en procurer ! »





### Activité microbienne

Quelques laboratoires proposent des analyses permettant de mesurer la biomasse vivante du sol et son activité microbienne. Ces analyses permettent d'adapter la fumure organique au fonctionnement du sol, mais nécessitent un référentiel par type de sol pour une interprétation pertinente.

### Méthode BRDA-Hérody

Cette méthode est une méthode de terrain basée sur l'observation d'un profil de sol, donnant des

informations sur la roche mère ou encore sur l'état de structure du sol. Il est possible de faire en complément des dosages en laboratoire sur des échantillons de sol prélevés à 2 niveaux de profondeur qui permettront de caractériser le sol et son évolution.

Cette méthode présente des particularités intéressantes, notamment au niveau de la capacité de stockage des argiles. De plus, la matière organique est dosée en plusieurs fractions (humus stable, matières organiques à minéralisation rapide) ce qui permet d'orienter le choix des amendements organiques.

ANALYSES	Délais de mise en œuvre	Durée de validité
<b>Profil de sol - Observation</b>	1 à 2 heures	ponctuelle
<b>Granulométrie</b>	10 jours	infinie
<b>Analyse chimique</b>	20 jours	4 ans et plus
<b>Test nitrate</b>	15 minutes	ponctuelle
<b>Activité microbienne</b>	45 jours	8 - 10 ans
<b>Méthode Hérody</b>	1 journée	4 ans

Tableau récapitulatif des méthodes d'évaluation de la fertilité du sol (Source : Civambio 66, 2014)

## LES DIFFERENTS TYPES DE FERTILISANTS UTILISABLES EN AB

Parmi les fertilisants utilisables en AB, il est important de faire la distinction entre amendements organiques et engrais organiques :

Les amendements organiques ont pour principal rôle d'enrichir le sol en carbone, source d'énergie du sol, et non pas en éléments fertilisants. Ils permettent d'optimiser son fonctionnement en enrichissant le sol en humus. Ils seront « digérés » par les micro-organismes du sol pour libérer les réserves de nutriments disponibles. Ce sont les composts ou encore les fumiers.

Les engrais organiques ont un rôle de fertilisation des cultures et sont utilisés pour apporter les éléments minéraux nécessaires au développement des cultures en complément de ceux fournis par le sol et les amendements organiques.

### Réglementation des matières fertilisantes

**Les amendements organiques**, par définition, ont des teneurs en N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O qui sont inférieures à 3 % sur le produit brut et la somme de ces éléments doit être inférieure à 7 %. Ils doivent respecter la norme NF U 44-051 puisque c'est sous cette norme que l'essentiel des amendements organiques sont mis sur le marché en France.

**Les engrais organiques**, par définition, ont au moins une des teneurs en N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O supérieur à 3%. Ils apparaissent en 1981 dans la norme d'application obligatoire NFU 42-001. Depuis 2009, la norme distingue les engrais organiques azotés des engrais organiques NPK, NK ou NP. Les matières premières des amendements organiques et engrais utilisables en bio doivent être référencées dans l'ANNEXE I du règlement (CE ) n° 889/2008 : « Engrais et amendements du sol ».





Les éléments minéraux N, P, K sont les éléments principaux nécessaires au bon développement d'une plante :

- L'azote (N) permet la constitution des protéines et donc de la matière vivante, il doit être sous forme nitrates (ou azote nitrique) pour être assimilable par la plante.
- Le potassium (K ou  $K_2O$ ) joue un rôle dans la régulation en eau de la plante. C'est aussi un élément de résistance des plantes au gel, à la sécheresse et aux maladies. Il est essentiel pour le transfert des assimilats vers les organes de réserve (bulbes et tubercules).
- Le phosphore (P) est essentiel pour la photosynthèse et la dégradation des glucides. Cet élément est essentiel pour la floraison, la nouaison, la précocité, le grossissement des fruits et la maturation des graines.

### Les amendements organiques

Les amendements organiques seront enfouis dans les premiers centimètres de sol, le délai entre l'apport et la mise en culture sera fonction de la stabilité du produit et de la sensibilité de la culture. En effet, il peut y avoir des risques de faim d'azote avec les déchets verts peu compostés et des risques de brûlure des racines par des fumiers frais apporté juste avant un semis.

**Attention :** les amendements organiques titrent 1,5 à 2% d'azote organique mais dans ces produits stables le pourcentage minéralisé rapidement et disponible



pour la culture suivante est très faible et sera négligé dans le calcul de la fertilisation.

Le phosphore est en grande partie minéralisé dans les mois qui suivent l'apport alors que la potasse est libérée très rapidement et sera disponible. Un épandage important d'amendement organique entraînera un apport élevé de potasse, il conviendra d'en tenir compte lors du raisonnement de la fertilisation.

### Programme d'actions nitrates dans les zones vulnérables

La directive européenne dite « nitrates » adoptée en 1991 vise à réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et à prévenir toute nouvelle pollution de ce type. En Languedoc Roussillon, ces zones représentent 4600 ha dont 40% sont situés dans le Gard, 30 % dans l'Hérault (Zone Montpellier-Nîmes), 20% dans les Pyrénées-Orientales (Plaine du Roussillon) et 10% dans l'Aude (Ouest de Carcassonne). Si votre exploitation se situe sur une de ces zones, vous devez tenir un plan prévisionnel de fumure (PPF) et un cahier d'enregistrement des pratiques (CEP).

La méthode de calcul retenue et les doses limites à ne pas dépasser par culture sont disponibles via les Chambres d'Agriculture. Les modèles de PPF et CEP sont à télécharger sur le site internet de la DRAAF.







### Les différentes sources d'amendements organiques :

- Les effluents d'élevage

Les fumiers sont rares loin des zones d'élevage, de composition et de qualité très variable avec une limitation d'apport maximum réglementaire de 170 U d'N/ha/an.

Le fumier doit provenir d'un élevage bio, extensif ou intensif avec compostage. Il est interdit d'utiliser du fumier issu d'un élevage industriel (dit hors sol).

### Nicolas Payré, maraîcher en biodynamie à Saint Nazaire (66)

« J'utilise du compost provenant de plusieurs fumiers : ovins, porcins et poules pondeuses. Ces fumiers, une fois dynamisés avec les différents préparats, fermentent durant 4 à 5 mois jusqu'à obtention d'un compost à pleine maturité.

Nous en apportons environ 5 à 8T/ha sur les sols de nos parcelles avec une rotation d'engrais vert une année sur trois (vesce, féverole, seigle, phacélie et moutarde). Cette rotation est importante pour apporter de l'azote au sol en complément du compost.

Pour les cultures gourmandes en azote comme la tomate, l'aubergine ou le poivron, nous utilisons un mélange composté de fumier de poule, d'ortie et de consoude fraîche que nous épandons sur nos terres, en plus des préparations biodynamiques bien sûr ! »

### Plateforme de co-compostage dans les Pyrénées-Orientales

#### Un réseau de co-compostage dans les exploitations bio des Pyrénées-Orientales

La résilience des sols bien pourvus en matière organique face à la sécheresse s'est vérifiée ces dernières années dans les exploitations bio, qui se préoccupent habituellement d'en entretenir la fertilité.

Face à ce constat, et à celui des coûts importants de la matière et des engrais organiques, le CIVAMBIO66, en collaboration avec le bureau d'étude régional MICROTERRA spécialisé dans la valorisation des matières organiques végétales, a souhaité structurer une filière de valorisation de déchets organiques frais et de déchets verts, pour produire de la matière organique stable, du compost, à destination de l'agriculture biologique locale.

L'objectif de cette filière locale est de valoriser les ressources en biodéchets végétaux (fruits et légumes, déchets verts broyés, marcs de raisin, lies de vin, margines...) en les restituant au sol afin d'améliorer la fertilité et la capacité de rétention en eau.

L'objectif est également de préserver l'avenir du secteur agricole bio, en rendant autonome les territoires vis-à-vis de la ressource organique biologique et de sortir de la dépendance aux engrais organiques commerciaux, dont les prix deviennent prohibitifs.

Extrait des infos régionales de Sud et Bio de mars 2016 Patrick MARCOTTE, Civam Bio 66

- Les composts

Le processus de compostage est une transformation contrôlée en tas, qui consiste en une décomposition aérobie de matières organiques d'origine végétale et/ou animale hors matières relevant des déchets animaux au sens de l'arrêté du 30 décembre 1991.

L'opération de compostage vise à améliorer le taux d'humus. Elle est caractérisée à la fois par :

- une élévation de température
- une réduction de volume
- une modification de la composition chimique et biochimique
- un assainissement au niveau des pathogènes, des graines d'adventices et de certains résidus.

Elle doit comporter un ajout de matière carbonée et un ajustement de la teneur en eau, si nécessaire.

Parmi les composts, il existe :

- Les composts de déchets verts (mélange composté ou fermenté de matières végétales) et autres sous-produits végétaux : produits peu coûteux pour des apports de masse (30 à 50T/ha) à une fréquence de 3-4 ans.
- Les composts « du commerce » dont le coût limite les doses apportées à 3 à 5T/ha/an et leur effet. Leur intérêt se situe au niveau de la facilité d'épandage (bouchons) et de l'absence de délais avant la mise en culture.
- Les composts de champignonnières, lombricompost...
- Les composts de biodéchets des ménages.







## Un compost de biodéchets produit dans l'Hérault

Peu de collectivités élaborent des composts de biodéchets ménagers qui nécessitent un tri rigoureux à la source et un process de fabrication spécifique. Le Syndicat Centre Hérault propose un compost de biodéchets certifié utilisable en AB par Bureau Veritas et labellisé ASQA (Amendement Certifié Qualité Attestée). Il s'agit d'un mélange de déchets verts et déchets ménagers sélectionnés. Le SCH est à l'origine du réseau national Compost Plus qui développe et promeut la filière biodéchets auprès des pouvoirs publics et des acteurs de l'environnement.



### Coût de deux types d'amendements organiques :

Type	Description	Prix	Remarques
Amendement organique « du commerce »	Fumier, compost mur et oligo-éléments (Végéthumus)	353€ HT / T soit 387,20 € TTC	Sac de 25 kg – une palette équivaut à 54 sacs
Compost de déchets verts	Livraison de compost de déchets verts	Coût de fourniture et livraison sur la commune de : Theza (66): environ 26 euros HT la tonne livrée Narbonne (11) : 34 € HT/T livré	Les épandages sont facturés en plus

Les amendements du commerce sont vendus en bouchons. Ils sont plus chers mais plus stables que les composts de déchets verts, peu onéreux mais nécessitant d'être équipé d'un chargeur et d'un épandeur.

### Les engrais

Les engrais utilisables en bio sont d'origine naturelle : soit d'origine organique (farine de plumes, poils,

cornes...) soit d'origine minérale, issus de carrières par exemple (phosphate naturel, sulfate de potasse...).

**Les engrais azotés** utilisables en AB sont dosés en azote organique total. L'azote organique n'est pas consommé par les plantes. Les plantes consomment principalement l'azote sous forme nitrique (nitrate).

L'azote organique de l'engrais est minéralisé dans le sol et se retrouve sous la forme nitrate.





Le rendement en azote nitrique et la vitesse de minéralisation sont proportionnels à la teneur en azote organique de la matière première utilisée dans l'engrais.

**Remarque :** on évitera les engrais azotés peu dosés (type 3-1-1) car l'azote total annoncé peut provenir pour moitié d'une base amendement ce qui pénalisera d'autant l'azote minéralisé rapidement disponible pour la culture suivante. Il vaut mieux choisir des engrais organiques à des teneurs de plus de 5% d'azote



pour assurer une bonne fertilisation des cultures.

**Les engrais phosphatés** sont d'origine minérale (phosphate naturel, phospal, scories,...) ou organique (farines d'arêtes, os,...). C'est le pH du sol qui va conditionner le choix de ces produits (l'usage du phosphate naturel est limité aux sols à pH<7). Ces matières fertilisantes sont principalement utilisées dans les engrais composés.

**Les engrais potassiques** sont d'origine minérale (sulfate de potasse, patenkali,...) ou organique (vinasse de betterave) ; la disponibilité de la potasse dans le sol est rapide quelque soit le produit utilisé. Comme pour les engrais phosphatés ces produits entrent dans la composition des engrais composés.

**Important :** dans tous les cas, il est nécessaire de s'assurer auprès du fournisseur que l'engrais est utilisable en AB (mention obligatoire sur la facture et fiche technique précisant sa composition).

**Exemple de quelques d'engrais utilisables en agriculture biologique :**

Type d'engrais	Nom	N (kg/ha)	P205 (kg/ha)	K20 (kg/ha)	Remarques
Engrais azotés	Farine de plume	12- 14	0	0	Engrais qui minéralise le plus rapidement
	Tourteaux de ricin	5,5	3	2	Végétal
Engrais phosphatés	Poudre d'os	0	18-30	0	Facilement assimilable par la plante
Engrais potassiques	Patenkali	0	0	28- 30	Contient aussi de la magnésie
	Vinasses de betterave	0	0	23-43	Résidus de la fabrication du sucre





Une farine de plume qui titre 12 à 14% de N, sera minéralisée à 80% en 2,5 mois, un tourteau de ricin qui titre 5,5% de N, sera minéralisé à 60% en 3,5 mois (valeurs données à titre indicatif).

## Les engrais verts

Les engrais verts permettent de solubiliser des éléments minéraux du sol qui seront disponibles pour

les cultures suivantes. Les légumineuses ont la particularité d'enrichir le sol en azote. L'enfouissement d'un engrais vert améliore la stabilité structurale du sol à court terme mais apporte peu ou pas de matière organique stable. Certains engrais verts peuvent avoir un effet bénéfique particulier directement sur le sol et ensuite sur la plante (décompactage, limite du lessivage, limitation de certains pathogènes,...).

Objectifs souhaités	Type d'engrais vert	Remarques
Fixation d'azote dans le sol	Légumineuses	Implantation possible de luzerne, féverole...
Maîtrise des adventices Effet structurant	Seigle	Bonne concurrence des adventices

### Exemples d'engrais verts (EV) à semer dans les conditions pédoclimatiques locales

Calendrier	Période de semis	Type d'engrais vert	Intérêts
EV de printemps	Mars-avril	Vesce/avoine	Bonne couverture
EV d'automne	Août-octobre	Vesce/seigle	Bonne couverture et effet structure
EV à cycle rapide	Mars-septembre	Moutarde	Développement rapide et bonne concurrence des adventices

**Attention :** Le type d'engrais vert est à réfléchir en fonction de l'état phytosanitaire des parcelles. Par exemple s'il y a eu une attaque d'un ravageur sur crucifères, il faut éviter de semer un engrais vert de moutarde. Par ailleurs, les engrais verts doivent être détruits avant la montée à graine.



Pour plus d'information sur les engrais verts, voir la fiche « Les engrais vert en maraîchage biologique » de l'ITAB

## BESOIN DES CULTURES ET CALCUL DE LA FERTILISATION EN MARAICHAGE BIO

### Les besoins des cultures en éléments minéraux

Les besoins des cultures en éléments fertilisants sont les éléments absorbés par la plante durant sa culture. Ils varient en fonction du rendement de la culture. Ces valeurs sont à prendre avec précaution car elles peuvent fluctuer suivant les sources. L'équilibre entre les éléments N - P - K est de 1 - 0,5 - 1,5 pour une majorité des plantes.

Il faut bien faire la différence entre le besoin des cultures en éléments fertilisants et l'exportation qui correspond à la quantité des éléments contenus dans la partie récoltée. En effet, pour certains éléments comme le potassium, ce prélèvement maximum intervient bien avant la récolte.







Culture	Rendement	Source	N (U/ha)	P205 (U/ha)	K20 (U/ha)
Ail	9 t/ha	Dumont	100	39	70
Céleri branche	81 t/ha	Anstett	186	141	543
Chicorée scarole	71 t/ha	Anstett	89	40	227
Choux pommé	71 t/ha	Anstett	188	70	305
Epinard	36 t/ha	Anstett	105	68	312
Laitue pommée	58 t/ha	Anstett	113	57	235
Melon	24 t/ha	Robin	122	17	229
Pomme de terre	30 t/ha	Hebert	96	48	180
Tomate plein champ	60 t/ha	Anstett	136	54	232
Tomate d'abri	110 t/ha	INRA Montfavet	285	136	593

[Source: la fertilisation des cultures légumières, CTIFL 1982]

#### Consommation en Azote (kg/ha) des principales cultures d'hiver sous abri

Radis	60	Chou rave	120	Fenouil	150
Navet	80	Scarole	120	PdT	150
Laitue	100	Epinard	150	Céleri	200
Oignon botte	100	Mini blette	150	Blette	200

[Source: la fertilisation des cultures légumières, CTIFL 1982]



d'une dose à apporter avec exemple

## Calcul des doses à apporter

### Comment choisir l'engrais apporté ?

- 1) Si l'analyse du sol indique des teneurs élevées en Phosphore (P) et potasse (K), on pourra envisager l'utilisation d'un engrais simple azoté (Ex : 10-0-0).
- 2) Si l'analyse chimique indique des valeurs moyennes en P et/ou K, on utilisera un engrais complet du type : 6-4-10.
- 3) En cas de sol pauvre en P ou K et/ou de cultures particulièrement exigeantes on pourra rajouter un complément de fertilisation avec un engrais simple P ou K.
- 4) En sol à pH élevé, un soin particulier sera apporté à la fertilisation phosphatée car dans ce cas, le phosphore est plus difficilement assimilable par la plante.

Les apports de fertilisation et la consommation des plantes s'expriment en kg d'éléments par hectare ou Unités/ha.

#### Le dosage des engrais est exprimé en % :

Un engrais dosant : 6-4-10 (N-P-K) est un engrais contenant :

6% de N (azote) – 4% de P (phosphore) – 10% de K (Potasse)

100kg de cet engrais apporte donc 6 kg d'N, 4kg de P et 10 kg de K.

La dose apportée sera calée sur le besoin en azote qui est, dans la grande majorité des cas, le facteur limitant.

### Exemple 1 : fertilisation d'une laitue pommée avec un engrais 6/4/10

Pour un rendement de 58T/ha, la quantité d'azote à apporter est de 113 U/ha (d'après le tableau de références du Ctifl).

Test N avant plantation : 60 ppm soit 60 mg/l d'azote soit (60\*1,3) environ 80 U d'azote déjà présent dans le sol (calcul réalisé en fonction du coefficient lié au sol).

Il faut donc apporter environ 33 unités d'azote avec un engrais titrant 6% d'N

Calcul de l'apport :  $(33/6) * 100 = 550\text{kg/ha}$  soit 0,55T d'engrais sur 1ha soit **55gr/m<sup>2</sup>**

Pour une surface sous abris de 400m<sup>2</sup>, il faut  $55 \times 400 =$  **22 kg d'engrais**

En cas de faibles teneurs dans le sol de phosphore (P) ou de potassium (K), un complément peut être ajouté dans un deuxième temps en fonction des besoins de la culture et de l'apport par l'engrais azoté utilisé.

### Exemple 2 : fertilisation d'une culture exigeante en potasse : la pomme de terre - tourteau de ricin

Pour un rendement de 30 T/ha, les quantités exigées par la culture sont 96 U d'N, 48 U de P et 180 U de K.

Test N avant plantation : 12 ppm soit environ 16 U d'azote disponible dans le sol

Vous souhaitez apporter 80 U d'N/ha et 180 U de K/ha avec un engrais titrant 5/3/1.5 (type tourteau de ricin). Il faut donc apporter  $(80/5) \times 100 = 1600\text{kg/ha}$  soit 1.6T d'engrais sur 1ha, soit **160gr/m<sup>2</sup> soit 64kg de tourteau en plein dans une serre de 400m<sup>2</sup>.**

A cette dose, on apporte  $(1600 \times 1.5)/100 = 24$  unités de potasse. Il faut donc en apporter  $180 - 24 = 156$  U de K en complément.

En utilisant du Patenkali qui titre 0-0-30, il faut en apporter :  $(156/30) \times 100 = 520\text{kg/ha}$  soit 52gr/m<sup>2</sup> soit **21 kg de Patenkali en plein dans une serre de 400m<sup>2</sup>.**







Un test nitrate avant plantation permettra d'évaluer le reliquat azoté (se référer à la méthode plus haut). Un nouveau test en fin de culture permettra de vérifier la pertinence du raisonnement. Par exemple un reliquat important pourra traduire une fourniture du sol qui pourrait permettre de revoir les apports à la baisse les années suivantes.

### **Témoignage de Laurent PAILLAT, maraicher bio à Bellegarde (30)**

*« J'avais pour habitude de toujours fertiliser mes serres après solarisation et avant plantation. Mais en 2015, j'ai fait un test nitrate après solarisation : j'avais suffisamment de ppm dans le sol pour ne pas avoir à refertiliser. J'ai cependant voulu faire des essais de fertilisation et au final je n'ai observé aucune différence de rendement. Aujourd'hui j'ai pris l'habitude de mieux raisonner ma fertilisation et j'économise de l'argent car il ne faut pas l'oublier : le premier argent qu'on gagne c'est celui qu'on n'a pas dépensé ! ».*



### **Références bibliographiques**

- Tome 1 guide technique ITAB – produire des légumes biologiques, généralités
- Les mesures du programme d'action nitrates dans les zones vulnérables en Languedoc Roussillon, novembre 2014
- Fiche «La fertilisation simplifiée en maraîchage biologique» et compte-rendu d'essais du Civam Bio 66
- Fiche «Evaluation de la fertilité des sols», Civam Bio 66, février 2016
- Raisonner la fertilisation en maraîchage bio, Alter Agri nov/dec 2014, Hélène VEDIE (GRAB Avignon)
- Guide de lecture pour l'application des règlements (CE) n° 834/2007 et n°889/2008 de la CNAB-INAO (2010)
- Les engrais vert en maraîchage biologique, ITAB, 2005
- Présentation test azote, Cahier de savoir-faire pour les sols, société Arc en Ciel

*Crédits photographiques : CIVAM Bio 34, CIVAM Bio 66, Union Européenne, Sud et Bio*

*Rédaction : Célia Dayraud et Alain Arrufat (CIVAM Bio 66). Relecture : Rémi Pons (CIVAM Bio 66) et Carole Calcet (Biocivam 11).  
Coordination : Elodie Bernard (CIVAM Bio 34)*