

Site **BIOPHYTO**

Création 1993



4 tunnels de 400m² divisés chacun
en 2 demi-tunnels Nord et Sud de 200m²

Biophyto: OBJECTIFS



- ▶ Comparaisons technico-économiques BIO/Conventionnel
- ▶ Maîtrise des pathogènes et ravageurs du sol en culture sous abri, avec réduction d'intrants chimiques.
 - ▶ Comparaison d'itinéraires Bio et conventionnels.
 - ▶ Rotations de cultures
 - ▶ Traitements d'été: Engrais verts – Solarisation

MAITRÎSE DES PATHOGENES DU SOL EN CULTURE SOUS ABRIS :


ROTATIONS, ENGRAIS VERTS, SOLARISATION

Alain Arrufat – Civam bio 66

Partenaires techniques :
Muriel Dubois, Leen Schoen CENTREX
Thierry Mateille IRD
Frédérique Bressoud - INRA
Lycée Agricole de Théza

Tunnels Conduite Biologique

Tunnels Conduite intégrée

	T4	T3	T2	T1 
Année 1: 93-94	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 2: 94-95	Céleri - Tomate	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 3: 95-96	Blette - Fenouil	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 4: 96-97	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 5: 97-98	Céleri - Tomate	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 6: 98-99	Blette - Fenouil	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 7: 99-00	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 8: 00-01	Céleri - Navet	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 9: 01-02	Choux rave - Epinard	Laitue - Concombre	Laitue - Concombre	Laitue - Concombre
Année 10: 02-03	Laitue - Concombre	Laitue - Concombre	Laitue - Concombre	Laitue - Concombre
Année 11 : 03-04	Fenouil - Epinard	oignon	Laitue - Melon	Laitue - Melon
Année 12 : 04-05	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon	Laitue - Melon


← Bio éthique
→
← Bio intensif
→
← Intensif
→

Traitements d'été par demi tunnel



Sorgho

Solarisation

Tunnel Conduite Biologique

	T4	
	Nord	Sud
Année 1: 93-94	Laitue - Melon	
Stratégies des traitements d'été résumées entre 94 et 1998	Engrais vert annuel	Solarisation annuelle
Été 99	Engrais Vert	Solarisation
Année 7: 99-00	Laitue - Melon	
Été 00	Engrais Vert	Solarisation
Année 8: 00-01	Céleri - Navet	
Été 01	Solarisation	Tagete
Année 9: 01-02	Choux rave - Epinard	
Été 02	Moha	Moha
Année 10: 02-03	Laitue - concombre	
Été 03	Solarisation	Sorgho
Année 11: 03-04	Fenouil- Epinard	
Été 04	Solarisation	Sorgho
Année 12: 04-05	Laitue - Melon	

Tunnels en Conventionnel

	T3	
	Nord	Sud
Année 1: 93-94	Laitue - Melon	
Stratégies des traitements d'été résumées entre 94 et 1998	Engrais Vert annuel	Solarisation 3 ans puis engrais vert
Été 99	Engrais Vert	Solarisation
Année 7: 99-00	Laitue - Melon	
Été 00	Sorgho+ Solarisation	Radis Fourrager + Solarisation
Année 8: 00-01	Laitue - Melon	
Été 01	Solarisation puis Sorgho	Solarisation puis Radis Fourrager
Année 9: 01-02	Laitue - Concombre	
Été 02	Moha	Moha
Année 10: 02-03	Laitue - Concombre	
Été 03	Solarisation	Solarisation puis tagette
Année 11: 03-04	Oignon	
Été 04	Solarisation	Solarisation puis tagette
Année 12: 04-05	Laitue - Melon	

	T2	
	Nord	Sud
Année 1: 93-94	Laitue - Melon	
Stratégies des traitements d'été résumées entre 94 et 1998	Sol nu annuel (témoin)	Solarisation 3 ans puis engrais vert
Été 99	Sol nu	Solarisation
Année 7: 99-00	Laitue - Melon	
Été 00	Sol nu	Solarisation
Année 8: 00-01	Laitue - Melon	
Été 01	Sol nu	Engrais vert
Année 9: 01-02	Laitue - Concombre	
Été 02	Sol nu	Solarisation
Année 10: 02-03	Laitue - Concombre	
Été 03	Sol nu	Solarisation + Basamid
Année 11: 03-04	Laitue - Melon	
Été 04	Sol nu	Solarisation
Année 12: 04-05	Laitue - Melon	

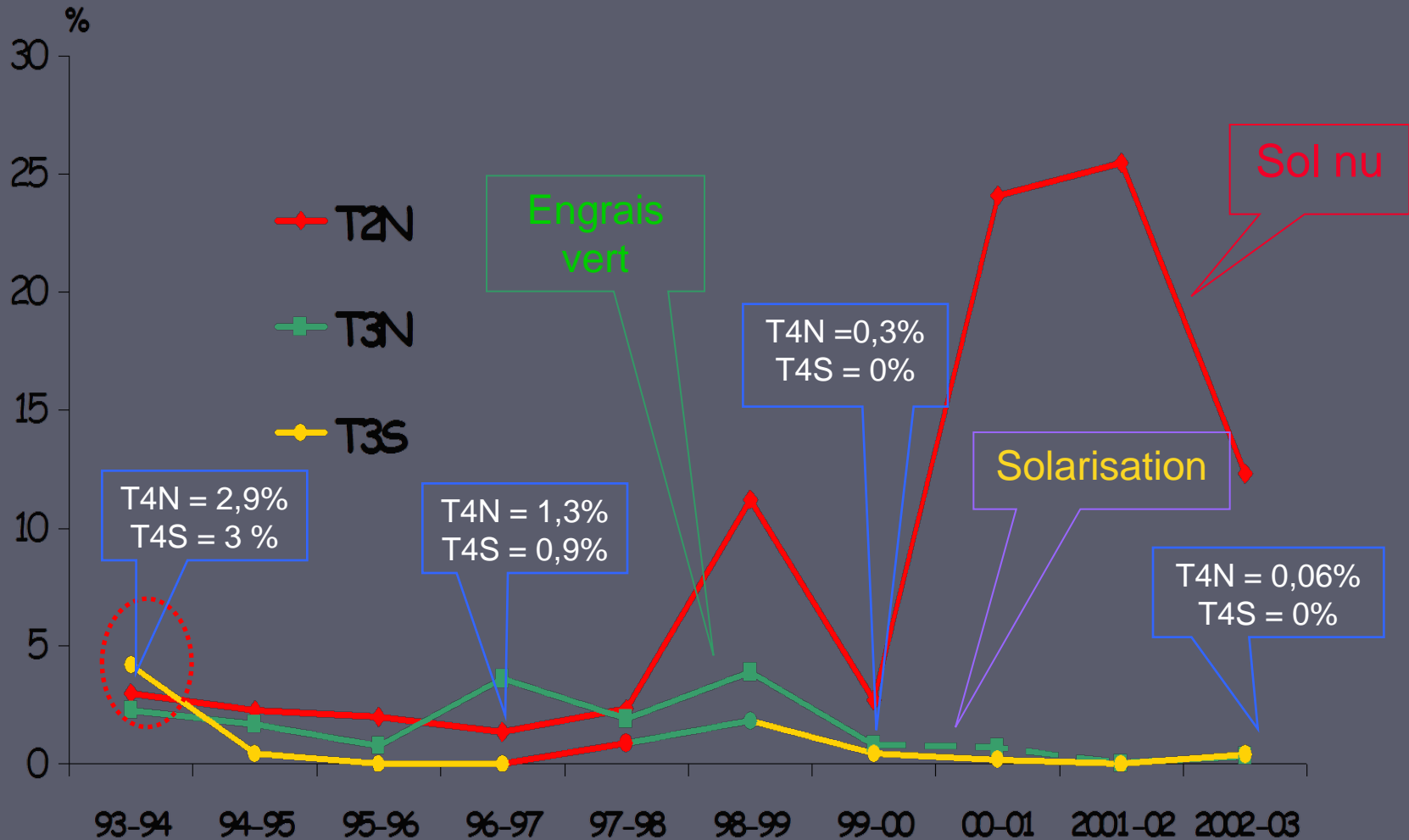
	T1	
	Nord	Sud
Année 1: 93-94	Laitue - Melon	
Stratégies des traitements d'été résumées entre 94 et 1998	Sol nu puis Vapeur Plaques (1 an)	Solarisation annuelle
Été 99	Vapeur Bâches	Solarisation
Année 7: 99-00	Laitue - Melon	
Été 00	Engrais vert	Solarisation
Année 8: 00-01	Laitue - Melon	
Été 01	Sol nu	Solarisation
Année 9: 01-02	Laitue - Concombre	
Été 02	Sorgho	Solarisation
Année 10: 02-03	Laitue - Concombre	
Été 03	Sol nu (été) Mocap (mars)	Solarisation
Année 11: 03-04	Laitue - Melon	
Été 04	Solarisation + Basamid	Solarisation
Année 12: 04-05	Laitue - Melon	

Observations sur laitues



Comptage exhaustif des pieds morts par *Sclerotinia minor* et autres pathogènes du sol sur chaque parcelle (demi tunnel).

MORTALITE LAITUES TUNNELS BIO



Les résultats en culture de melon et concombre

Observation des systèmes racinaires de
l'ensemble des pieds des deux rangs centraux
de chaque demi tunnel en fin de culture

Nématodes à galles (*Meloidogyne incognita*) en melon ou concombre

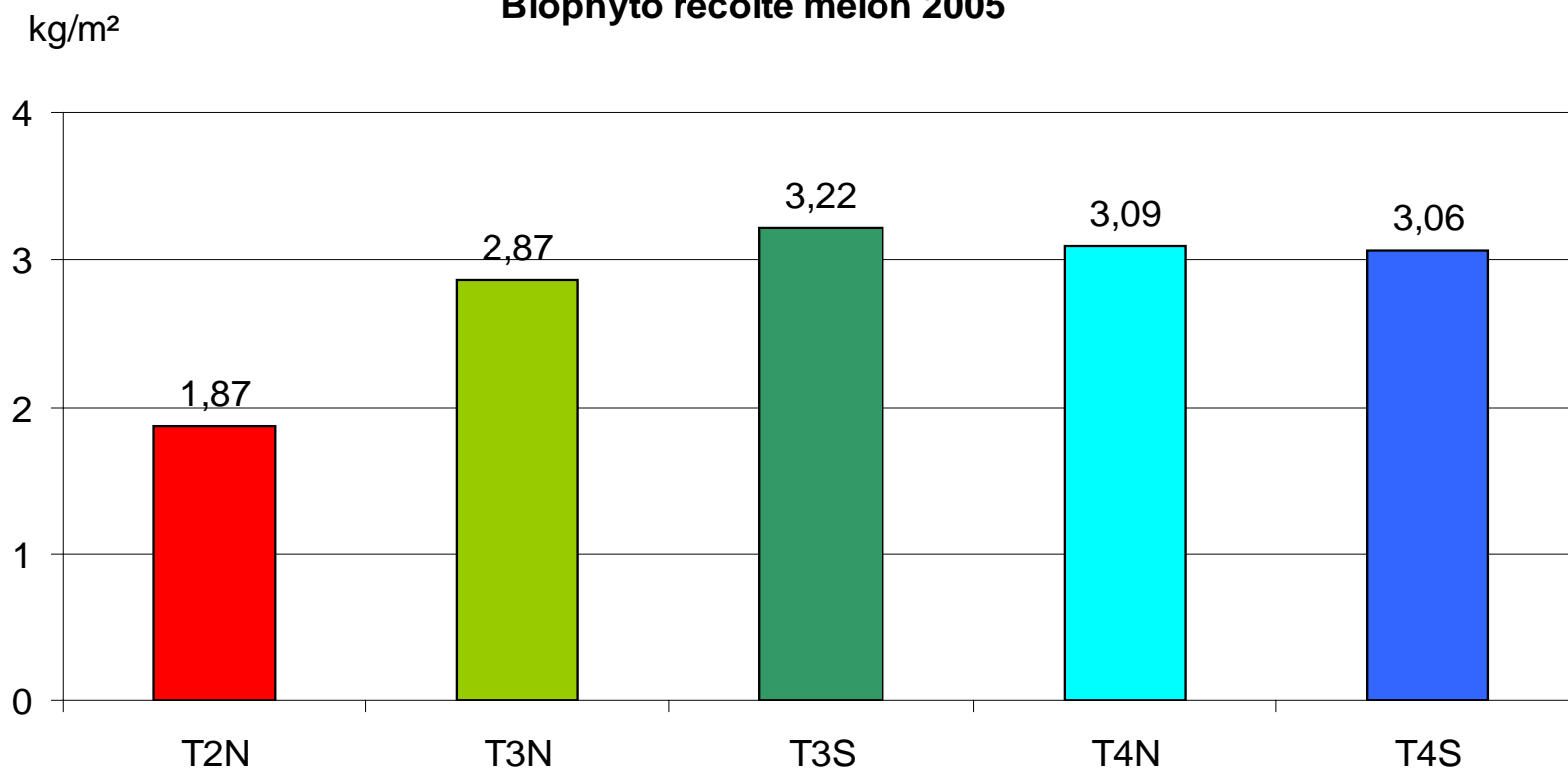
- ▶ Notation :
- ▶ 0 : pas de galles
- ▶ 1 = moins de 10% des racines touchées
- ▶ 2 = de 10 à 50 % de racines touchées
- ▶ 3 = de 50 % à 90 % de racines touchées
- ▶ 4 = totalité des racines atteintes



Rendement commercial melon Tunnels Bio



Rendement par m² par modalité- moyenne de 4 répétitions
Biophyto récolte melon 2005



Biophyto

Conclusions nématodes



Les rotations de cultures d'espèces différentes permettent d'éviter (de retarder) la colonisation par les nématodes.

Effet d'une culture non hôte (oignon) encadré par deux solarisation à préciser.

La solarisation : rôle de frein dans l'installation des nématodes et effet curatif certaines années à confirmer.

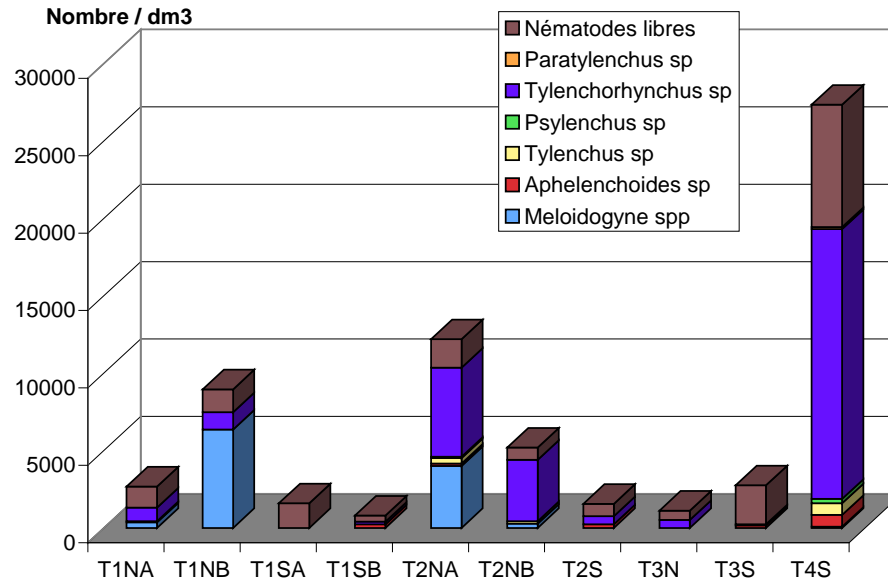
Rotations

- ▶ Intérêt sur les pathogènes du sol
- ▶ Intérêt agronomique
 - (reprise des melons, ...)
- ▶ Intérêt économique
- ▶ ...

Rotation

Diversité des nématodes

Dénombrement de nématodes
T.Mateille - IRD
Biophyto 2005



Lutte contre les nématodes 2008 (Essai société)



- Essai d'un champignon prédateur

Arthrobotrys conoides

Modalités testées :

apport avant laitue

apport avant laitue +
avant tomate

Comparées à un témoin sans
apport



Lutte contre les nématodes 2008-2009

► Essais

Bio-fumigation

Bio-solarisation



Site de théza



Collaborations scientifiques



- ▶ Inra Sophia Antipolis *Caroline Caporalino*
Souches de nématodes virulents
- ▶ Urea Cazale Labo *Elisabeth Panchaud-Mattei*
Analyses mycologiques
- ▶ LNPV Nématologie Le Rheu *Alain Buisson*
Dénombrements labo et détermination
- ▶ IRD *Thierry Mateille*
Diversité des nématodes
- ▶ Inra Bordeaux *Dominique Blancard*
Détermination bio agresseurs telluriques
- ▶ Grab *Hélène Védie*

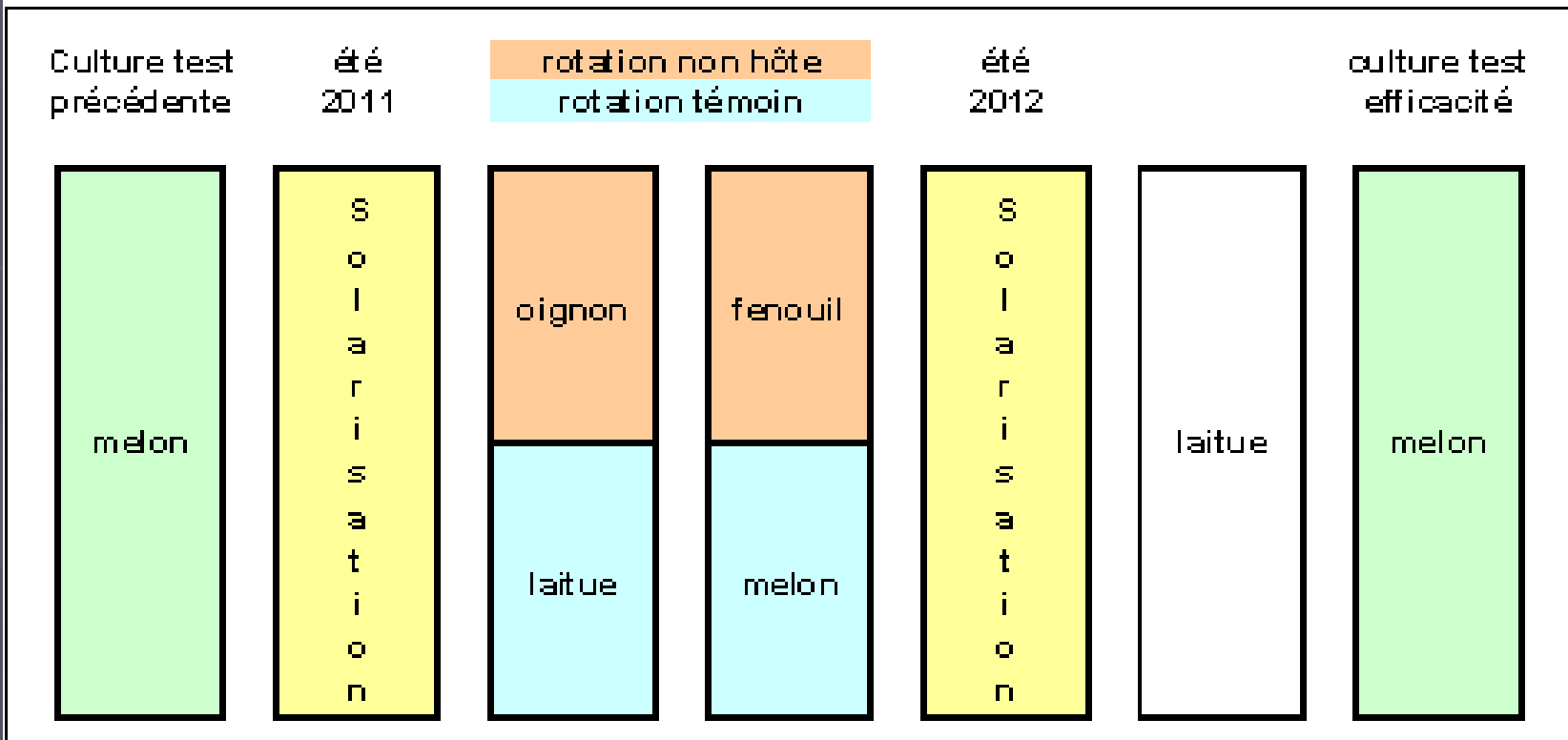
2013 - Effet d'une rotation non hôte encadrée par deux solarisations



Rotation non hôte : Oignon suivi de fenouil

Témoin : laitue suivie de melon

Plan de l'essai :



Autres thèmes



- ▶ Cultures de diversification
- ▶ Protection phytosanitaire ravageurs aériens
- ▶ Nouveaux ravageurs
- ▶ Planification des cultures
- ▶ ...

DIVERSIFICATION SOUS ABRI FROID

- ▶ Itinéraire technique (densité,...)
- ▶ Protection Phytosanitaire
- ▶ Choix variétal (semences Bio)





Fiches techniques

- Céleri
- Chou rave
- Mini blette
- Chicorées
- Fenouil
- Oignon botte
- Gestion de l'irrigation
- A suivre...

Disponibles sur le site :

www.sud-et-bio.fr

FICHE TECHNIQUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

CIVAM BIO des Pyrénées-Orientales
 Maison de l'Agriculture
 19, av de Grande-Bretagne
 66 025 PERPIGNAN cedex

☎ 04 68 35 34 12
 ☎ 04 68 34 86 15
 ✉ arrufat.civambio.66@wanadoo.fr
 Site : www.bio66.com

LE CHOU-RAVE SOUS ABRI FROID

Le chou rave peut être cultivé en plein champ lors d'hivers peu rigoureux mais la production sous abri permet une meilleure qualité du produit et un approvisionnement plus régulier. Cette culture rustique est facile à conduire en Agriculture Biologique. Le débouché de ce produit est principalement orienté vers l'export avec une forte concurrence italienne, mais le marché français se développe. Il conviendra d'adapter les volumes aux besoins commerciaux. Le commercialisation de cet excellent produit en circuit court local nécessite un accompagnement (tests de dégustation, recettes,...). La large plage de récolte pour une date de plantation facilite son introduction dans un planning de production.

PRODUCTION DES PLANTS

La durée d'élevage est de l'ordre de 30 jours. On utilisera des mottes de 3,7 cm. Certaines variétés sont disponibles en graines enrobées ce qui permet le semis direct en motte (à ce jour aucune variété disponible en Bio n'est concernée mais la non disponibilité en graines enrobées est un motif recevable pour obtenir une dérogation). L'utilisation de graines nues avec un semoir mécanique de motteuse est possible en utilisant une plaque percée de trous de diamètre inférieur à celui des graines enrobées.



en matière orga-

: plastique noir macro et micro perforé à la densité

FICHE TECHNIQUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

CIVAM BIO des Pyrénées-Orientales
 Maison de l'Agriculture
 19, av de Grande-Bretagne
 66 025 PERPIGNAN cedex

☎ 04 68 35 34 12
 ☎ 04 68 34 86 15
 ✉ arrufat.civambio.66@wanadoo.fr
 Site : www.bio66.com

LE CELERI SOUS ABRI FROID

En Roussillon, le céleri est cultivé traditionnellement sous abri au printemps pour alimenter le marché en mai et juin après les récoltes de plein champ. En Agriculture Biologique, la maîtrise difficile de la septoriose en plein champ lors d'automne pluvieux justifie une production de qualité sous abri. Le débouché de ce produit étant relativement étroit il conviendra d'adapter les volumes aux besoins commerciaux. L'Espagne est très présente sur ce marché de novembre à fin avril avec un produit paré et coupé pouvant être conditionné en pochon pour le marché Anglais.

PRODUCTION DES PLANTS

L'élevage des plants étant long et délicat, il est conseillé de les commander chez un pépiniériste. La durée totale d'élevage est de l'ordre de 60 jours. On utilisera des mottes de 3,7 cm ou 4 cm. Pour les semis d'été, il conviendra d'éviter les excès de température et de lumière en ombrant les semis. Il est possible également de semer en caisses et de placer celles-ci dans un hangar frais une dizaine de jours (germination) après avoir filmé les palettes (carton sur le haut) pour garder une hygrométrie élevée. L'hiver le plant sera chauffé pour limiter la montée à graine (22°-23° à la levée puis acclimatation). Certaines variétés sont disponibles en graines enrobées ce qui permet le semis direct en motte (à ce jour aucune variété disponible en Bio n'est concernée mais la non disponibilité en graines enrobées est un motif recevable pour obtenir une dérogation). Certaines sociétés proposent des pilules qui ont un diamètre inférieur aux enrobages salés qui nécessiteront une plaque de motteuse avec des trous de calibre inférieur ou qui permettront un semis manuel en motte. L'utilisation de graines nues implique un semis en terrine et un repiquage en motte 20 jours après. Le plant de céleri est renforcé par le repiquage, mais cette action délicate est très exigeante en main d'œuvre. Il est possible de planter des plants assez vieux avec possibilité de les retailer. On notera que la variété Lino (Clause) présente une croissance de plant nettement supérieure aux autres variétés (8 variétés en test Cvambio66 - 2008) permettant une réduction de l'élevage d'une dizaine de jours.



LE SOL

Le céleri demande un sol profond, pourvu en matière organique gardant bien l'humidité, avec un pH de 6,8 à 7,5.

LA PLANTATION

La plantation s'effectue sur paillage plastique noir macro et micro perforé. La densité de 14 plants par m² permet d'obtenir des pieds de 600 gr. La plantation pourra également être réalisée sur billon, elle limite les risques d'asphyxie et permet des irrigations conséquentes en culture de printemps sans mouiller le feuillage.

CALENDRIER CULTURAL

Le tableau indique le nombre de semaines de récolte possibles pour une date de plantation donnée dans un objectif de production en continu.

Le tableau ci-contre indique le nombre de semaines de récolte possibles pour une date de plantation donnée dans un objectif de production en continu

in	fév	mars
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21

Civambio 66

Remarque
Homogène, feuillage aéré.
Le meilleur potentiel de rendement.
Épéurement aplati.

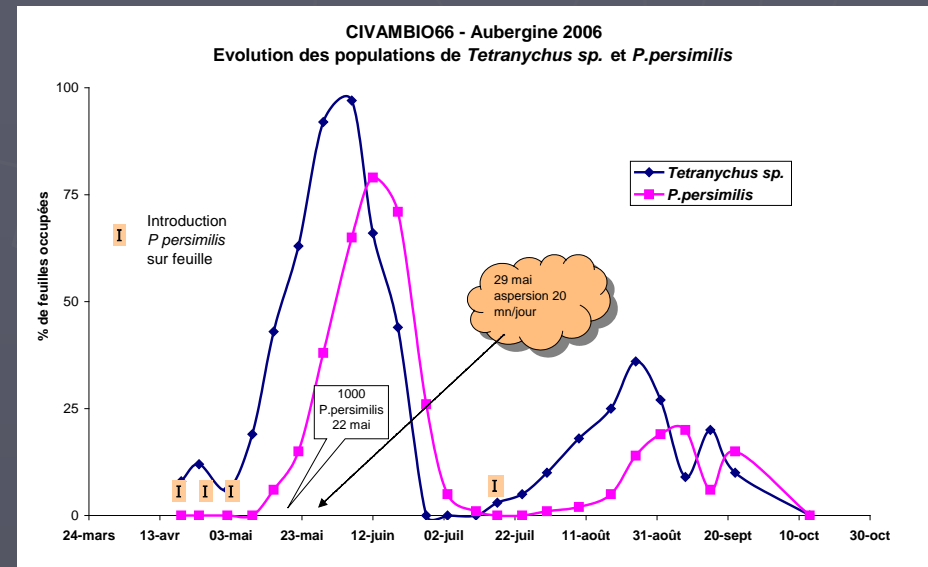
es. ouché commercial en circuit long est anecdotique r (Kolibri (Béjo), AzurStar (Voltz)).

Essai variétés laitue (tous types)



Protection ravageurs aériens

- ▶ Itinéraires de lutte Biologique spécifiques
- ▶ Pas d'insecticides de rattrapage en AB.
- ▶ Prise en compte des auxiliaires naturels.
- ▶ Maîtrise des acariens tétranyques sans acaricides.



Gestion de *Phytoseiulus persimilis*

Nouveaux ravageurs

Tuta absoluta

Suivi d'un réseau
de parcelles de
production

+

Expérimentations
sur le site



Protection contre *Tuta absoluta* Par filet aux ouvrants en tunnel

Deux tunnels de 400m² sur le site Biophyto
Tunnel témoin / Tunnel filet aux ouvrants + sas



Nesidiocoris tenuis dans le tunnel témoin

Premiers dégâts (anneaux) Sem32 10 août

Plants bloqués:

- 13% Sem37
- 27% Sem38

+ chute
des fleurs



Production en circuits courts

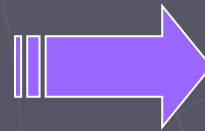


- ▶ Fort développement
- ▶ Vente à la ferme, paniers, AMAP
- ▶ Gamme diversifiée et production continue
- ▶ Problème des producteurs actuels : déficit de produit.
- ▶ Manque de références pour accompagner les installations.

Constat fréquent en période hivernale

Production déficitaire

Abri non occupé



Difficulté de planification

Gamme diversifiée et production continue



→ Cultures associées

- ▶ Conseil de mise en place pratique de cultures associées
- ▶ Protection phytosanitaire
- ▶ Choix variétaux
- ▶ Fertilisation
- ▶ Irrigation ...
- ▶ **Création d'outil de planification en cultures sous abri**

Simplification de la mise en place



► Utilisation de paillage type Laitue densité 14 trous / m²

Densités de plantations :

14 : laitues (tous types), épinard, fenouil, choux
rave, mini blette, céleri, persil

28 : roquette, mâche, oignon botte

7 : chicorées scarole et frisée (14 possible pour
petite salade circuit court)

3,5 : blette (poirée)

Tunnel cultures récoltées pied entier

Dispositif

11 produits : laitue
pommée, batavias
(blonde et rouges),
épinard, fenouil,...

4 dates de plantation

Deux groupes :

Culture courte durée laitue

Cultures longues durée laitue + 4 à 5 semaines



Tunnel cultures récoltées en plusieurs coupes



5 produits : blette, persil (plat et frisé), épinard, roquette.

2 dates de plantation



Observations réalisées

- ▶ Phytosanitaire (maladies et ravageurs)
- ▶ Choix variétaux (plusieurs variétés)
- ▶ Plage de récolte possible pour une date de plantation
- ▶ Rendement

Fenouil			Semaine de Récolte													
			déc				janvier				février				mars	
			49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Variété	Semis	Plantation														
Solaris(Béjo)	18-sept	10-oct.					2,7		4							
Rondo (Béjo)							2,6		3,4							
Solaris(Béjo)	29-sept	24-oct.							4,2	3,3						
Rondo (Béjo)									3,8	3,1						
Solaris(Béjo)	04-oct	31-oct.														
Rondo (Béjo)											3,2	3,6	2,8			
Solaris(Béjo)	19-oct	20-nov.														
Rondo (Béjo)																
Solaris(Béjo)														3,2	2,2	
Rondo (Béjo)														3,3	4,2	

Observations phytosanitaires



- ▶ Voisinages à risque ?

Chaque culture voisine de toutes les autres

- ▶ Espèces attractives lépidoptères

Choux et blettes

- ▶ Pas de problèmes phytosanitaires particuliers

- ▶ Gestion difficile de l'irrigation et de l'espace (durées de cycles différentes) modification du dispositif en 3 types de parcelles.

Renseignements préliminaires



	Culture	Rendement potentiel	Rendement type	Unité	graine/motte
Parcelles cultures longue durée	Céleri	8,00	8,00	Kg	1
	Oignon botte	7,00	7,00	Bottes	3
	Fenouil	3,50	3,50	Kg	1
	Mini Blette	12,00	12,00	Pièce	1
	Scarole d7	7,00	7,00	Pièce	1
	Scarole d14	12,00	12,00	Pièce	1
	Frisée d7	7,00	7,00	Pièce	1
	Frisée d14	12,00	12,00	Pièce	1
Parcelles cultures courte durée	Laitue pommée	10,00	10,00	Pièce	1
	Batavia verte	12,00	12,00	Pièce	1
	Batavia blonde	10,00	10,00	Pièce	1
	Batavia rouge	10,00	10,00	Pièce	1
	Autre laitue	10,00	10,00	Pièce	1
	Autre laitue	10,00	10,00	Pièce	1
	Epinard	3,20	3,20	Kg	2
	Choux rave	12,00	12,00	Pièce	1
Mâche	1,00	1,00	Kg	10	
Parcelles cultures plusieurs coupes	Blette	6,00	6,00	Kg	1
	Roquette cultivée	4,00	4,00	Kg	13
	Persil plat (Novas)	4,00	4,00	Kg	6
	Persil plat (Commun 2)	4,00	4,00	Kg	6

Nombre de mottes par caisse : **104** Mottes

Pourcentage de mottes utilisables par caisse **95** % estimé
0,95

nombre de mottes par sac de terreau **700**

Besoins hebdomadaires



Céleri	20 kg
Oignon botte	15 Botte
Fenouil	30 Kg
Mini Blette	40 pièces
Scarole (densité 7)	0 pièces
Scarole (desité 14)	20 pièces
Frisée (densité 7)	0 pièces
Frisée (densité 14)	0 pièces
Laitue pommée	24 pièces
Batavia verte	0 pièces
Batavia blonde	0 pièces
Batavia rouge	24 pièces
Laitue autre	0 pièces
Epinard	15 Kg
Choux rave	30 pièces
Mâche	0 Kg
Blette	30 kg
Roquette cultivée	10 kg
Persil	5 kg

Nombre de caisses à semer par semaine



somme de caisses		S																			Total	
Culture	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46	50	51	1	2	3	5	6	9	Total	
Cultures longues	Céleri	2	2		2								2			2		2			12	
	Oignon botte	2	2		2		2				2										10	
	Fenouil				4		5		5		4		4					3		3	31	
	Mini Blette				2		2		2												6	
	Scarole d7						0		0					0	0			0			0	
	Scarole d14						1		1		1			1	1			1			6	
	Frisée d7						0		0		0			0	0			0			0	
	Frisée d14						0		0		0			0	0			0			0	
	Cultures courtes	Laitue pommée				2		2	2	2		2	2	2		2						16
Batavia verte					1		1	1	1		1	1	1		1						8	
Batavia blonde					0		0	0	0		0	0	0		0						0	
Batavia rouge					1		1	1	1		1	1	1		1						8	
Laitue autre					0		0	0	0		0	0	0		0						0	
Epinard					4		4	5	5		5	5	4		4						36	
Choux rave mâche					1		1	1	1		1	1	1		1						7	
Plusieurs coupes	Blette			2																	2	
	Roquette cultivée					7			7												14	
	Persil Novas			1			1														2	
	Persil commun				1																1	
Caisses :	Total	4	4	3	20	7	20	10	18	7	1	16	10	15	1	9	2	4	2	3	3	159
Semaine de semi		33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46	50	51	1	2	3	5	6	9	
Sacs de terreau		0,59	0,59	0,45	2,97	1,04	2,97	1,49	2,67	1,04	0,15	2,38	1,49	2,23	0,15	1,34	0,30	0,59	0,30	0,45	0,45	24
Sacs de terreau		1	1	1	3	2	3	2	3	2	1	3	2	3	1	2	1	1	1	1	1	35

Besoins en semences



	Nombre de graines	Poids en g	
		mini	maxi
Céleri	1248	0,45	0,50
Oignon botte	3120	12,48	12,48
Fenouil	3224		
Mini Blette	624	6,93	10,40
Scarole d7	0		
Scarole d14	624		
Frisée d7	0		
Frisée d14	0		
Laitue pommée	1664		
Batavia verte	832		
Batavia blonde	0		
Batavia rouge	832		
Laitue autre	0		
Epinard	7488	74,88	115,20
Choux rave	728	2,91	4,28
mâche	0	0,00	0,00
Blette	208	2,31	3,47
Roquette cultivée	18928	37,86	37,86
Persil Novas	1248	1,78	2,08
Persilcommun	624	0,89	1,04

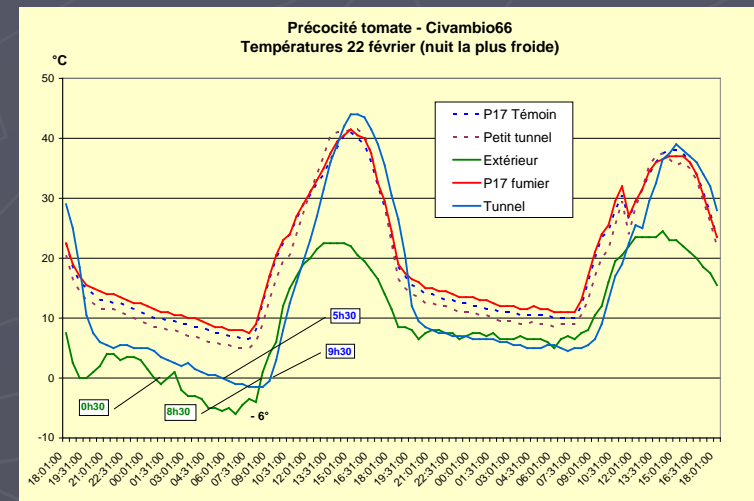
Cultures associées (printemps) 2007-2009



- ▶ Mise au point de stratégies de protection en cultures associées
- ▶ Recensement ravageurs et auxiliaires transferts ?
- ▶ Voisinages « à risque », utiles
- ▶ Site Théza + producteur



Précocité tomate



Diffusion

- ▶ Avertissements maraîchers
- ▶ Fiches techniques
- ▶ Réunions techniques
- ▶ Visites d'essais
- ▶ Expertise pour réseau régional de techniciens
- ▶ Site www.sud-et-bio.fr

