

Réalisation :

Frédéric REY,
Chargé de mission Semences

Mise en page :

Laurence JACQUES

Biocivam de l'Aude

☎ 04 68 11 79 38

Fax 04 68 78 75 37

biocivam.11@wanadoo.fr

Action de la FRAB-LR,
financée par le Ministère de
l'Agriculture et le FEOGA.

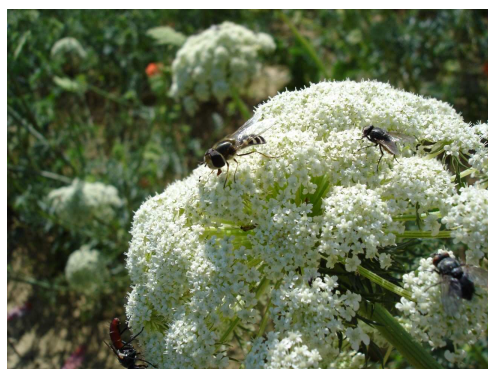


Sommaire

Chiffres d'affaires des semences et plants	2
Surfaces nationales en production de semences biologiques	3
Fiches technico-économiques	
Récapitulatif des fiches éditées depuis 2002	4
Le Maïs semence hybride	5
La marge Tournesol semences bio	6
Le Tournesol semence hybride	7
La Carotte	8
Les Haricots verts	9
La Betterave potagère	10
La Courgette hybride	11
Le Persil racine	12
La Chicorée Scarole	13
Le Cornichon	14
Le Chou Milan de Pontoise.....	15
Le Poivron	16

Expérimentations

Maïs semence	
Mise au point des techniques de désherbage mécanique	17
Carotte porte-graine	
Mise au point de techniques de désherbage mécanique	21
Tomate porte-graine	
Evaluation de l'effet du stress hydrique sur la faculté germinative des semences	25



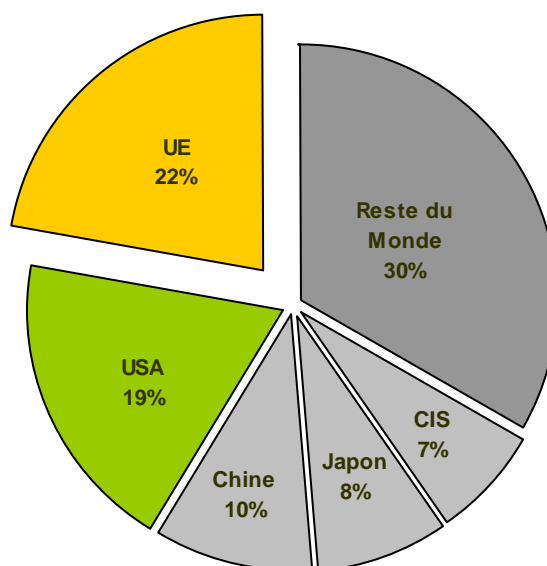
- CHIFFRE D'AFFAIRES DES SEMENCES ET PLANTS -

La place de l'Union Européenne dans le monde :

Total Monde : 35 Milliard \$US

Total UE : 6,7 Milliard \$US

(source GNIS)



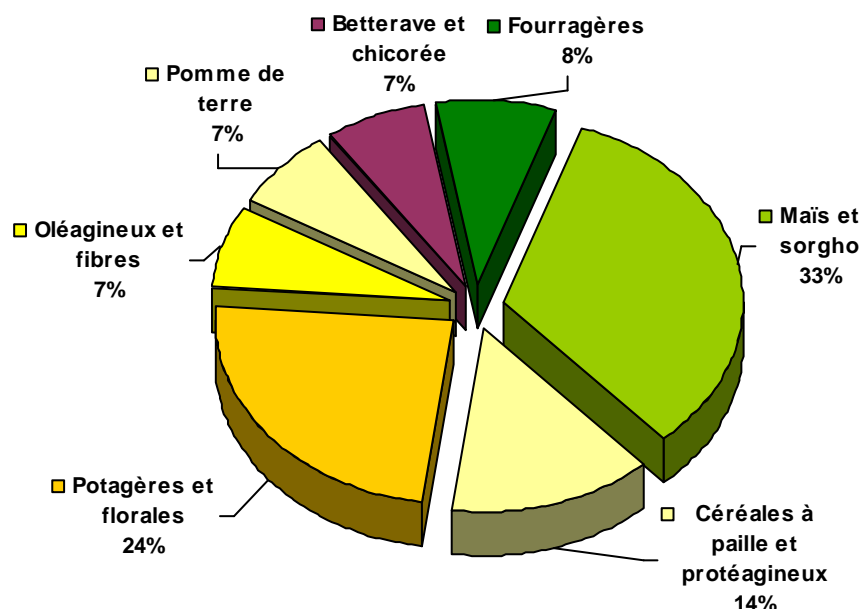
La production française :

CA (ventes F + exports) : 1,9 milliards €

Exportations : 617 millions €

Importations : 363 millions €

(source GNIS)



Remarque : Avec 15 400 ha (soit environ 10 % des surfaces en céréales, le Chiffre d'Affaire des semences potagères représente 25 % de celui de la production nationale de semences et plants.

- PRODUCTION DE SEMENCES BIOLOGIQUES -

Surfaces Nationales

BETTERAVES CHICOREE	2004	
	Nbre de contrats	Surface (ha)
Betterave sucrière	2	2,40
Chicorée industrielle	1	0,50
Total BETTERAVES CHICOREE		2,90

CEREALES A PAILLE	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Avoine	16	117,98	13	78,52
Blé dur	10	102,00	13	128,57
Blé tendre	88	688,70	74	575,93
Epeautre	8	47,39	8	65,61
Orge	24	164,11	22	160,40
Sarrasin	14	89,75	6	40,85
Seigle	5	34,81	4	38,84
Triticale	30	298,03	31	273,64
Total CEREALES A PAILLE		1 542,77		1 362,36

FOURRAGERES ET GAZON	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Dactyle	1	2,00	5	25,97
Fétuque élevée	1	2,00	1	5,00
Fétuque rouge			9	96,50
Luzerne	28	139,79	31	171,49
Pois fourragers	7	58,24	13	99,78
Radis fourager	1	4,40		
Ray grass anglais			4	23,71
Ray grass d'Italie	1	4,00		
Sainfoin	1	3,00	2	3,00
Trèfle incarnat	1	2,90	1	3,50
Trèfle violet	13	58,40	15	108,63
Vesce commune	15	89,39	12	70,45
Total FOURRAGERES ET GAZON		364,12		608,03

MAÏS ET SORGHO	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Maïs	18	66,70	21	95,11
TOTAL MAÏS ET SORGHO		66,70		95,11

OLEAGINEUX	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Cameline	1	1,00		
Colza oléagineux	1	4,00		
Moutarde blanche	1	4,10	7	38,25
Soja	31	209,01	19	137,01
Tournesol	4	43,00	5	46,00
Total OLEAGINEUX		261,11		221,26

POTAGERES ET FLORALES	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Ail	3	1,45	3	1,70
Basilic			1	0,03
Betterave potagère	2	0,95	3	1,70
Cardon			1	0,03
Carotte	3	2,45	9	2,86
Chicorée scarole			1	0,05
Chicorée Witloof (endive)			1	0,02
Chou cabus	2	0,08		
Chou rave			2	0,30
Giboulette	1	0,20		
Concombre			1	0,03
Courge	1	0,25	1	0,25
Courgette	4	1,35	4	2,15
Echalote	9	3,88	3	1,20
Epinard	1	0,80	1	1,00
Fenouil			1	0,36
Fève	3	2,70	1	0,50
Fraisier (plants)	21	0,67	27	1,02
Haricot nain	10	11,40	16	18,75
Laitue	1	0,06	4	1,25
Lentille	4	26,88	12	80,19
Mache	2	1,50	3	2,04
Melon	2	0,72	4	0,78
Navet	1	0,30		
Oignon	2	0,34	3	0,62
Persil	1	0,50	3	2,00
Poireau			1	0,30
Pois potagers	7	13,80		
Radis	1	0,80	1	1,00
Tomate	2	0,58	1	0,44
Total POTAGERES ET FLORALES		71,66		120,57

PROTEAGINEUX	2004		2005	
	Nbre de contrats	Surface (ha)	Nbre de contrats	Surface (ha)
Féverole	23	221,91	18	158,08
Lupin blanc	6	36,96	3	26,44
Pois protéagineux	12	113,10	11	97,15
Total PROTEAGINEUX		371,97		281,67

(source GNIS)

Fiches Technico-économiques réalisées depuis 2002 sur cultures porte-graines

2002 : Bulletin N° 2

- ◇ Carotte hybride plein champ
- ◇ Ciboulette chinoise plein champ
- ◇ Tomates hybride abri
- ◇ Choux hybrides abri
- ◇ Choux de Bruxelles hybrides
- ◇ Echalotes hybrides plein champ
- ◇ Courgette hybride plein champ
- ◇ Oignon population sous abri

2004 : Bulletin N° 6

- ◇ Haricots verts population plein champ
- ◇ Carotte population plein champ
- ◇ Betterave potagère population plein champ
- ◇ Bettes vertes population plein champ
- ◇ Fèves population plein champ
- ◇ Laitue populations plein champ
- ◇ Fenouil population sous abri
- ◇ Oignons population sous abri
- ◇ Maïs semences hybride plein champ
- ◇ Tomates cerises population sous abri

2003 : Bulletin N° 4

- ◇ Poireau population plein champ
- ◇ Haricots verts population plein champ
- ◇ Courgette population plein champ
- ◇ Potiron population plein champ
- ◇ Betterave potagère population plein champ
- ◇ Fèves population plein champ
- ◇ Carotte population plein champ
- ◇ Poireau chinois population plein champ
- ◇ Tomates hybride abri
- ◇ Melon hybride abri
- ◇ Choux cabu hybride sous abri
- ◇ Poireau population sous abri

2005 fiches ci-après (Bull N° 8)

- ◇ Maïs hybride
- ◇ Tournesol hybride
- ◇ Carotte population
- ◇ Haricots verts
- ◇ Betterave potagère
- ◇ Courgette hybride plein champ
- ◇ Persil racine population
- ◇ Chicorée scarole population plein champ
- ◇ Cornichons population
- ◇ Choux milan de Pontoise
- ◇ Poivrons population sous abri

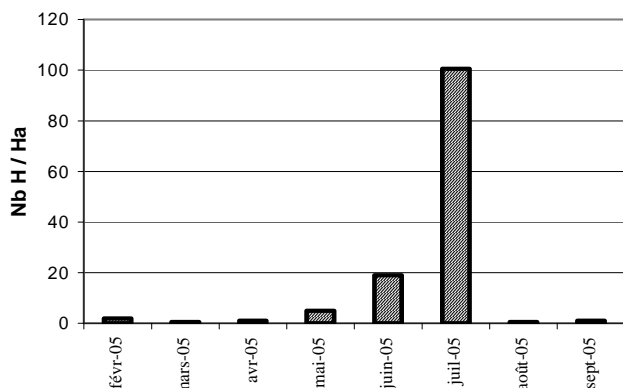
Maïs semence hybride

Surface : **30 Ha** (4 multiplicateurs)
 Abri/champ : **Plein champ**
 Zone : **Ouest Audois**

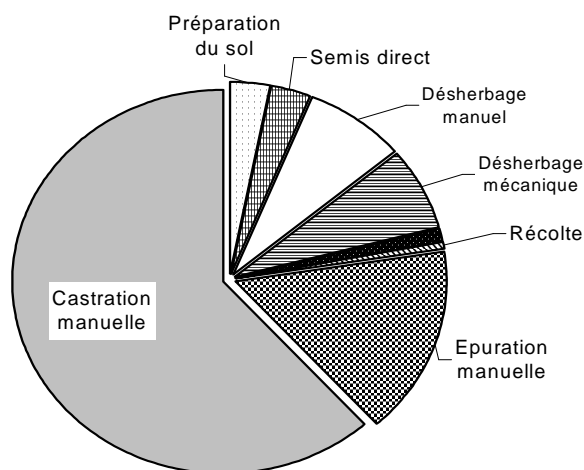


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



Moyenne temps de travail / Ha **130 H**

Résultats économiques (/ha)

2 établissements ont proposé des contacts en 2005

Aide PAC : 449,92 €

Forfait : 3 506,00 €

ou 3430 € + 122,5€/q au-delà de 26 q

Prix : 140,25 € /quintal au-delà de 25 q

Rendements moyens 2005 :

producteur 1 : 22 q/ha (de 13 à 33)
producteur 2 : 25 q/ha
producteur 3 : 24 q/ha
producteur 4 : 12 q/ha

Produit Brut :
 moyen

3 955,92 €

Les coûts n'intègrent pas la rémunération du chef d'exploitation, sa MSA, et les provisions pour risque

**Fourchette
 des marges 05
 (avec frais de personnel)**

1 680 €

1 934 €

Détail des charges similaire à 2004 (voir Bulletin N°6)



Remarques sur la culture

Net développement de cette culture en 2004 et 2005 (il y avait 9 Ha en 2003).

Les rendements ont été grandement améliorés par l'acquisition d'un savoir-faire dans la conduite en bio de cette culture. Le désherbage mécanique commence à être maîtrisé et plusieurs producteurs n'ont pas eu besoin d'avoir recours à des interventions manuelles. Voir le compte-rendu d'essai désherbage maïs en fin de bulletin.

Le temps de castration manuel peut varier du simple au double suivant les variétés, impliquant des charges différentes d'un contrat à l'autre.

La présence d'un forfait sur cette culture reste cependant essentielle : rendements incertains et très variables d'une variété à l'autre, charges élevée du chantier de castration. Le forfait comprend semences de bases et trichogrammes (contre pyrale).

Culture gourmande en eau (2 000m³) et en fertilisation : les rendements les plus élevés ont été atteints avec des apports de 160 kgN/Ha (fractionnés).

Les difficultés de cette production :

- Maîtrise de l'enherbement, surtout sur les mâles lorsque les rangs ne sont pas très rectilignes (passage bineuse difficile) : interventions manuelles souvent nécessaires. Nécessité d'avoir une bineuse performante.
- Semis : temps de préparation longs car semis réalisés en 3 fois minimum (attention aux repères).

Marge Tournesol Semence bio 2005

Base de calcul

Commentaire	Produit ou outil	Min et Max	Quantité et Temps / Hectare	Rend. QX/HA	Prix unitaire (Barèmes)	Coût en €/ha
-------------	------------------	------------	-----------------------------	-------------	-------------------------	--------------

Produit						2 223,00
		Forfait production de semences	0,00	0,00		1 941,00
		Prime PAC				282,00

Charges opérationnelles						264,00
Semences						
		Semences de base			0,00	180,00
Désherbage						
		Sarclage manuel	très variable (en H)	0	10,95	0,00
Protection phytosanitaire et fertilisation						
		ruches		2		30,00
		fertilisation		0	0,265	0,00
Irrigation						
		Eau consommée		600	0,09	54,00

Marge brute						1 959,00
-------------	--	--	--	--	--	----------

Charges directes de mécanisation						520,38
Préparation du sol						
	1	Coût utilisation disqueuse		1	29,50	29,50
	0	Coût utilisation fonrescar		0	24,64	0,00
	0	Coût utilisation rotalabour		0	50,51	0,00
	1	Coût utilisation charue avec tracteur	0,6 ha/H	1	47,00	47,00
	3	Coût utilisation vibroculteur avec tracteur	2 ha/H	3	26,14	78,42
Semis						
	2	Coût utilisation semoir pneumassem	1ha/H	3	50,46	151,38
	0	Coût utilisation semoir à blé		0	32,39	0,00
	0	Coût utilisation rouleaux		0	28,59	0,00
Désherbage						
	1	Coût utilisation bineuse		1	31,50	31,50
	2	Coût utilisation herse étrille		2	28,59	57,18
Fertilisation						
	0	Coût utilisation distributeur d'engrais	2 ha/H	0	11,30	0,00
Récolte						
	1	Coût utilisation moissonneuse bat.	1,5 h/ha	1,5	83,60	125,40

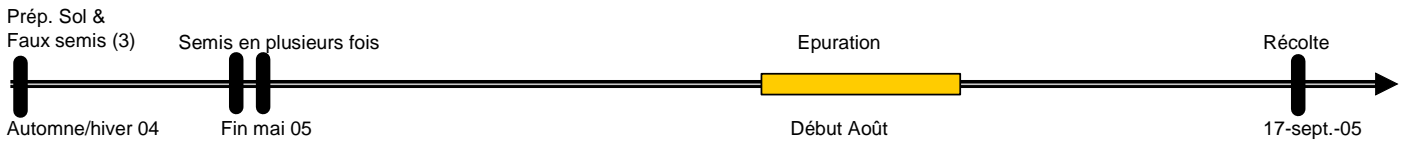
Marge directe						1 438,62
---------------	--	--	--	--	--	----------

Frais de Main d'œuvre et de personnel				minutes			256,16
	1	Temps Disque		40		12,28	8,19
	0	Temps Fonrescar		0		12,28	0,00
	0	Temps Rotalabour		0		12,28	0,00
	1	Temps Labour	1,5 à 2,6 H/ha	90		12,28	18,42
	0	Temps Rouleaux		0		12,28	0,00
	3	Temps Vibroculteur	0,5 à 1 H/ha	90		12,28	18,42
	2	Semis pneumassem	de 1 à 2 H/ha	120		12,28	24,56
	0	Semis à blé		0		12,28	0,00
	2	Temps Herse étrille		30		12,28	12,28
	1	Temps Binage mécanique	1 à 7 H/ha	60		12,28	12,28
	1	Temps Binage manuel		96		12,28	19,65
	0	Temps Distributeur engrais		0		12,28	0,00
	0	lâchers de trichogrammes	1 lâcher	0		12,28	0,00
	1	Epuration manuelle	6 à 20 H/ha	696		10,95	127,02
	0	Castration manuelle				10,95	0,00
	1	Broyage des mâles	0,5 à 1 H/ha	30		12,28	6,14
	1	Temps Moissonneuse		45		12,28	9,21

Marge avec frais de personnel						1 182,46
-------------------------------	--	--	--	--	--	----------

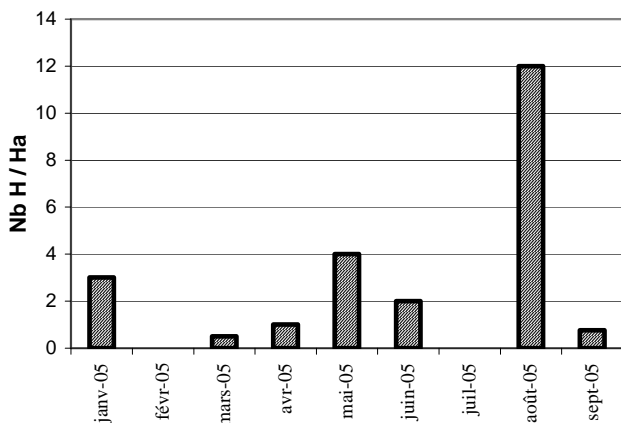
Tournesol semence hybride

Surface : **5 Ha**
 Abri/champ : **Plein champ**
 Zone : **Ouest Audois**

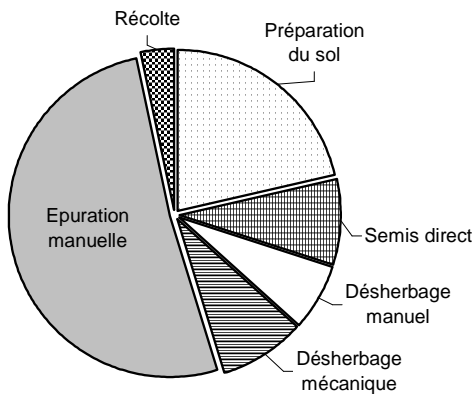


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



Moyenne temps de travail / Ha **24 h**

Résultats économiques (/ha)

Aide PAC : 282,00 €
Forfait : 1 771,00 €
 Prime suivi cultural 170,00 € (230 € prévu)
Prix : -

Rendement moyen obtenu 2005 :
 3,6 q/ha

Produit Brut :
 moyen **2 223,00 €**

Marge
(avec frais de personnel) 1 182 €

Ces coûts n'intègrent pas la rémunération du chef d'exploitation, sa MSA, et les provisions pour risque
 Voir détail des charges page précédente



Remarques sur la culture

Les nombreux faux semis ont permis de maintenir la parcelle très propre tout au long de la culture.
 Les semis ont été réalisés en plusieurs fois (lignés mâles et femelles) et relativement tardivement (fin mai).
 Une intervention manuelle a été réalisée localement pour éliminer des chardons et un binage mécanique 30 jours après le semis.
 Deux ruches par hectare ont été installées pour la pollinisation.
 Deux irrigations ont été apportées le 25 juillet et le 5 août à raison de 30 mm.

L'épuration manuelle, qui consiste à éliminer les plants "hors-type", est l'intervention qui nécessite le plus de main d'oeuvre sur cette culture (12 h/ha). Suivant les variétés, ce temps de travail peut grandement varier.

Une prime d'isolement supplémentaire à 600 mètres peut être attribuée à raison de 40 € (700-900 m) et 80 € (>900 m).

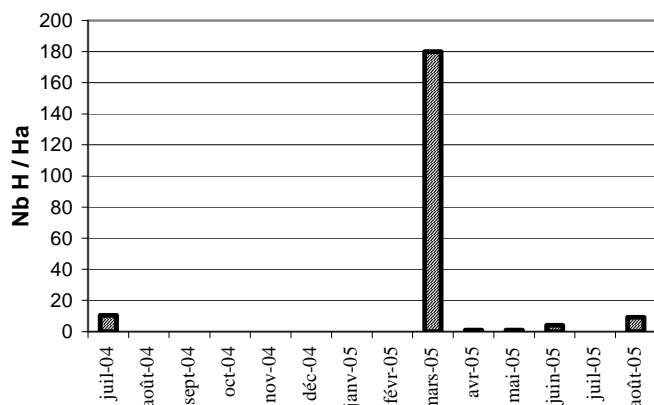
Carotte

Surface : 1 ha
 Abri/champ : Plein champ
 Zone : Ouest Audois

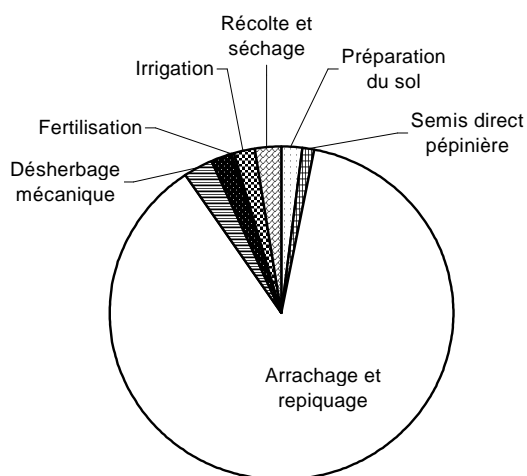


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail / Ha 206 H

Résultats économiques (/ha)

Prix au Kg : 52,00 €

Résultats (pour 1 ha)

Poids Brut : 500 Kg
Poids Net : 173 Kg
% déchets : 65%
Faculté germinative : 94%

Produit Brut : 10 100 00 €



Remarques sur la culture

Il s'agit d'une carotte sélectionnée en Allemagne pour l'agriculture biodynamique.

Le prix proposé est élevé mais un repiquage et une sélection sont imposés par l'établissement.

Le désherbage est bien maîtrisé sur la parcelle (voir compte-rendu d'expérimentation en fin de bulletin).

La qualité de la graine est très bonne.

Le taux de déchets est élevé : difficulté de trier les graines de panic (graminée développée localement sur la parcelle). Les graines de petit calibre ont été éliminées car de taille proche de celle des panics.

Pose de 4 ruches.

Plusieurs irrigations au semis puis entre juin et mi-juillet (montaison - début floraison).

L'arrachage des plants de la pépinière est de loin le poste le plus important et le plus pénible sur cette culture.

Récolte par battage direct puis séchage en benne ventilée à double fond.

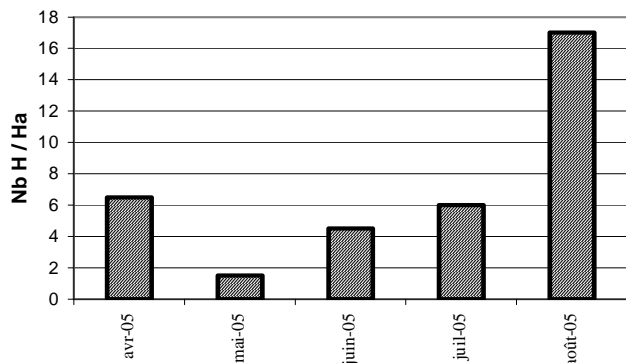
Haricots verts

Surface : **3 Ha**
 Abri/champ : **Plein champ**
 Zone : **Ouest Audois**

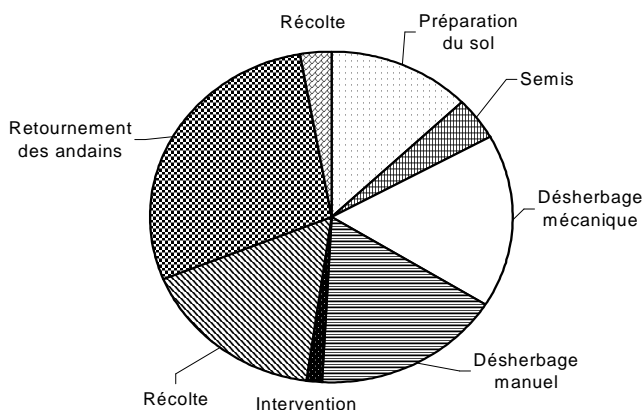


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



Temps de travail moyen / Ha **35,5 H**

Résultats économiques

Prix au Kg : 4,50 € Contrats 1 à 4

Contrat 1 : 7 000 m²

Poids Brut : 245 Kg
 Poids Net : 208 Kg

% déchets : 15% Faculté germinative 91%

Produit Brut : **931,91 €**

Contrat 2 : 7 000 m²

Poids Brut : 733 Kg
 Poids Net : 587 Kg

% déchets : 20% Faculté germinative 90%

Produit Brut : **2 637,45 €**

Contrat 3 : 7 000 m²

Poids Brut : 333 Kg
 Poids Net : 250 Kg

% déchets : 25% Faculté germinative 86%

Produit Brut : **1 121,13 €**

Contrat 4 : 9 000 m²

Poids Brut : 610 Kg
 Poids Net : 519 Kg

% déchets : 15% Faculté germinative 89%

Produit Brut : **2 331,50 €**

Remarques sur la culture

Résultats très variables d'un contrat à l'autre liés à des différences variétales importantes par rapport à : la productivité, la résistance du grain au battage mécanique (casse de grains sur certaines variétés), la résistance à la sécheresse (certaines variétés sont sensibles au 'bec de canard'), une hétérogénéité dans la maturation des graines...

Culture avec un cycle très court, adaptée au climat régional, mécanisable, nécessitant relativement peu de main d'oeuvre. Cependant, pour une variété sensible à la casse, la production d'une partie de la parcelle a été séchée puis battue en poste fixe après une récolte manuelle des plantes. Cette manipulation a nécessité **96 heures de main d'oeuvre supplémentaire**. Culture maintenue très propre (très peu d'adventices) grâce à une combinaison de désherbages mécaniques (bineuse guidée). Culture irriguée en juin (4 passages de canon) : comparé à 2004, l'irrigation a été réduite pour tenter de limiter la casse des grains lors du battage.

Principaux risques :

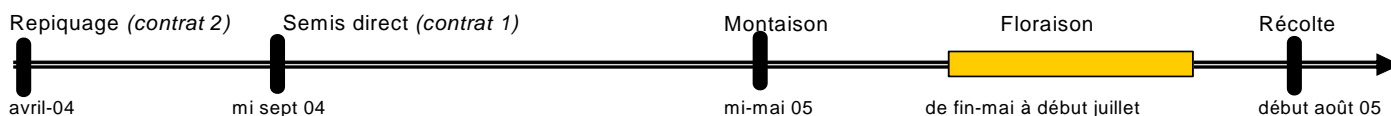
- irrégularité dans l'arrosage qui induit un dessèchement du bout des gousses et une perte de rendement (bec de canard)
- casse des grains lors du battage.

Betterave potagère

Surface : 3 000 m² et 150 m²

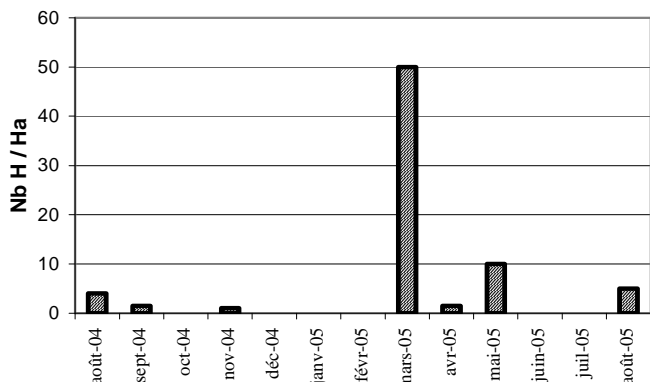
Abri/champ : **Plein champ**

Zone : **Ouest Audois**

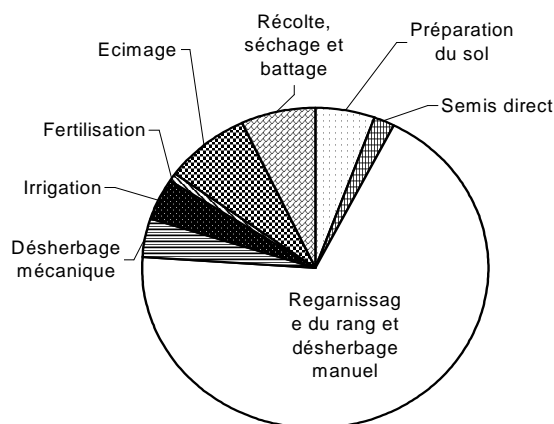


Temps de Travaux

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps travail /3000 m² (contrat 1) 73 H

TOTAL temps travail /150 m² (contrat 2) 87 H

Résultats économiques

Prix au Kg (contrat n°1) : 22,00 €
Prix au Kg (contrat n°2) : 60,00 €

Résultats contrat 1 (3 000 m²)

Poids Net : 275 Kg
Faculté germinative : 92%

Produit Brut : 6 050,00 €

Résultats contrat 2 (150 m²)

Poids Brut : 12 Kg
Poids Net : 11 Kg
% déchets : 8%
Faculté germinative : Conforme aux normes d'agrèage

Produit Brut : 660,00 €



Remarques sur la culture

Contrat 1 :

Culture mécanisée avec semis direct, binages mécaniques, battage mécanique direct. Les opérations de désherbage ont été bien maîtrisées, le temps de désherbage manuel a été divisé par 3 comparé à 2004. Suite à un problème de levée, un regarnissage sur le rang a été nécessaire fin mars.

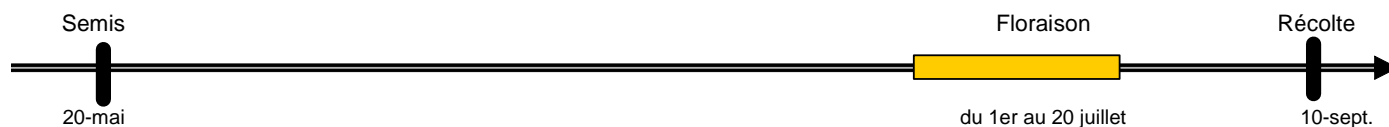
Contrat 2 :

Culture non mécanisée avec main d'oeuvre importante compte-tenu de la surface. Semis précoce avec repiquage en avril 04. Les betteraves sont très développées au début de l'hiver. Malgré de fortes gelées, bonne reprise des plants. Beaucoup d'égrenage lors de la récolte manuelle induisant une perte de rendement de près de 50 %.

Très bon état sanitaire des cultures. La qualité des graines produites est très bonne. Les rendements grainiers sont bons : 9,2 kg/100 m² (contrat 1) et 7,3 Kg/100 m² (contrat 2).

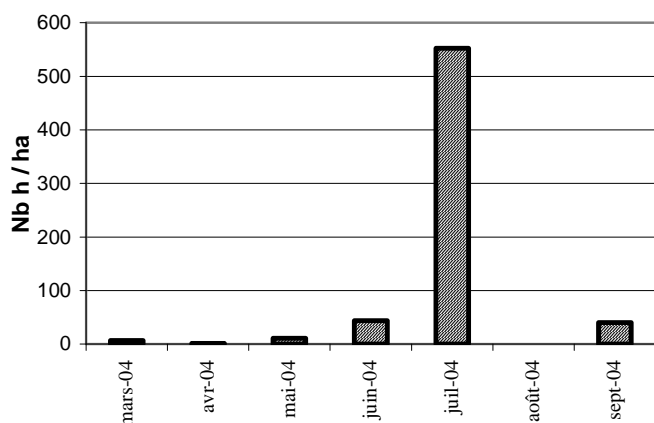
Courgette hybride

Surface : **2 500 m²**
 Abri/champ : **Plein champ**
 Zone : **Drôme provençale**

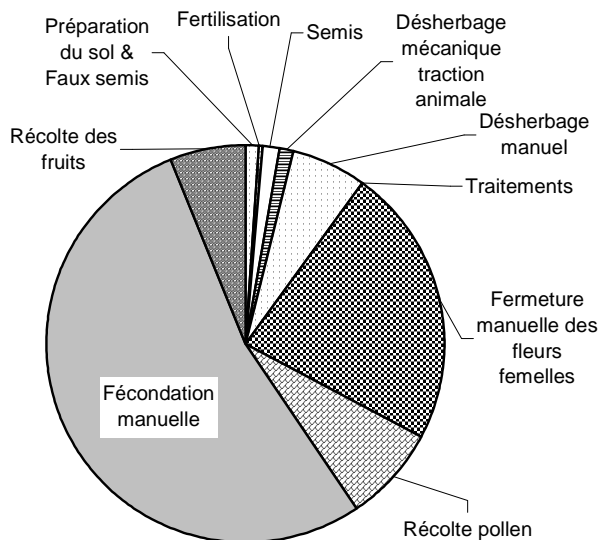


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail (en h/ha) : 655,5

Résultats économiques (/2 500 m²)

Forfait : 800,00 €
Prix au Kg : 40,00 €
Poids Brut : 111,00 Kg
Poids Net : 103,00 Kg
Taux de déchets : 7%
Faculté germinative : 94%
Pureté variétale : 99,9%

Produit Brut : 4 920,00 €

Charges supplémentaires :
 Vente des semences de base 43,00 €



Remarques sur la culture

En 2002, deux cultures de courgette hybride avaient été implantées dans l'Aude. La technique d'hybridation manuelle n'était pas au point et le minimum de pureté variétale (98 %) n'avait pas été atteint.

Cette année, le temps de travail est supérieur de 50 h/ha, ce qui correspond au temps de travail pour fermer les fleurs femelles, la veille de la fécondation manuelle (pour éviter tout croisement).

Le poids de graines produit est comparable à celui obtenu en 2002.

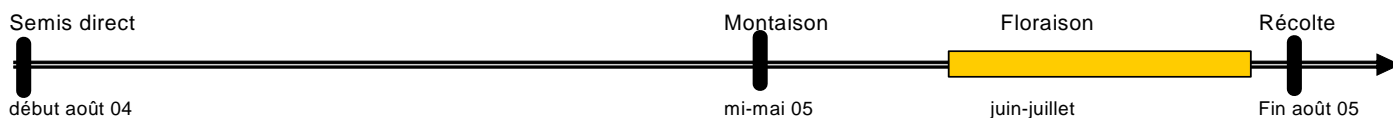
La densité des plants femelles est de 1 par m². Ils couvrent 3/4 de la surface contre 1/4 pour les mâles.

Persil racine

Surface : 1 000 m²

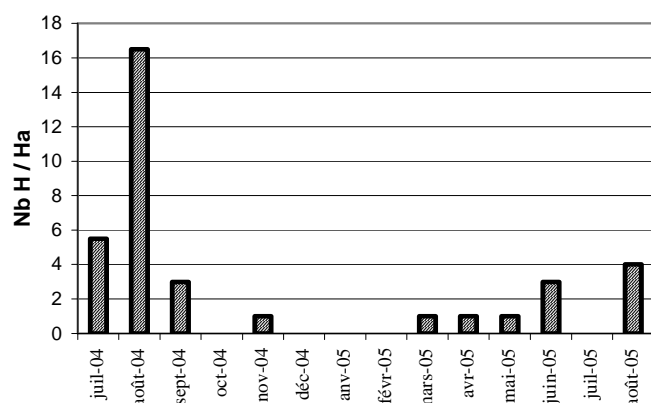
Abri/champ : **Plein champ**

Zone : **Ouest Audois**

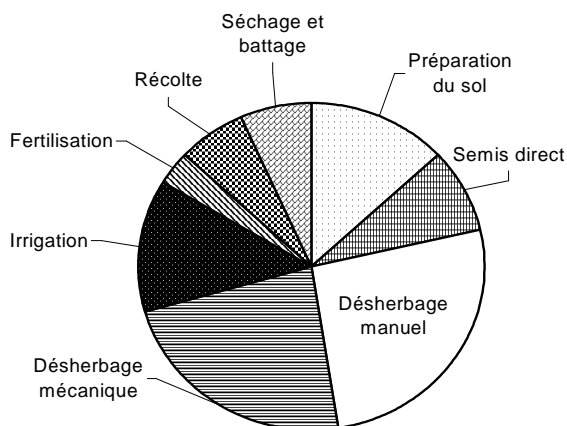


Temps de Travaux

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps travail / 1 000 m²

31 H

Résultats économiques

Prix au Kg : 64,00 €

Résultats (pour 1 000 m²)

Poids Brut : 90 Kg

Poids Net : 85 Kg

% déchets : 6%

Faculté germinative : 92%

Produit Brut : **6 940,00 €**



Remarques sur la culture

Culture mécanisée avec semis direct, binages mécaniques et battage mécanique direct.

Les opérations de désherbage ont été bien maîtrisées, grâce au décalage induit par un désherbage thermique en plein, 7 jours après le semis. Un binage a été réalisé fin septembre, puis un passage de herse étrille fin novembre (très efficace sur le rang). Au printemps 2005, deux binages ont été réalisés.

Plusieurs irrigations ont été apportées : au moment du semis, lors de la montaison et en début de floraison.

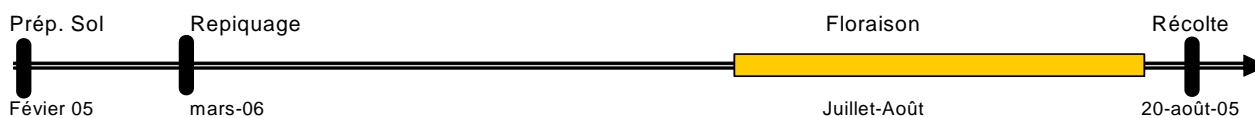
Pose de 4 ruches.

La récolte s'effectue lorsque 70 % des ombelles sont sèches.

La qualité de la graine produite est très bonne.

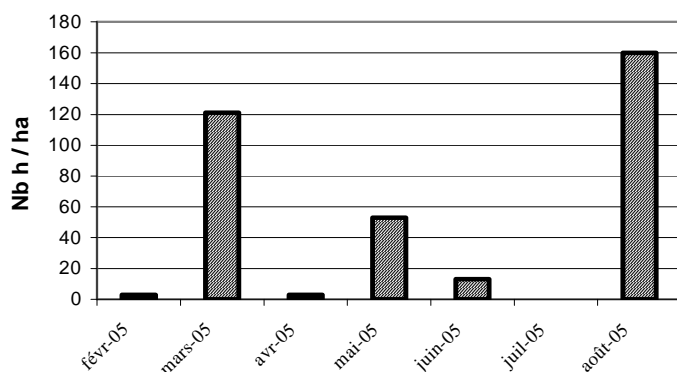
Chicorée scarole

Surface : 500 m²
 Abri/champ : **plein champ**
 Zone : **Drôme provençale**

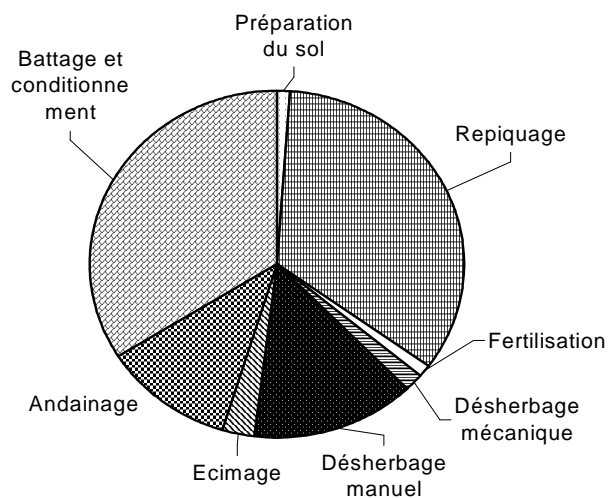


Temps de Travaux (/ha)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail (en h/ha) : **353**

Résultats économiques (/500 m²)

Forfait : 519,00 €
Prix au Kg : 20,00 €
Poids Brut : 70,00 Kg
Poids Net : 34,40 Kg
Taux de déchets : 51%
Faculté germinative : 89%
Pureté variétale : 98%

Produit Brut : **1 207,00 €**

Charges supplémentaires :
 Fourniture des plants : 75,00 €
 Battage : 100,00 €



Remarques sur la culture

Plante essentiellement autogame, mais se croisant avec les autres variétés scaroles et frisées.
 Densité de plantation : 3,6 plantes / m².
 Le dispositif de plantation est de deux rangs espacés de 40 cm tous les 120 cm.

Un écimage manuel a été effectué début juin.
 Pour faciliter le battage, les plants coupés ont été arrosés par aspersion.

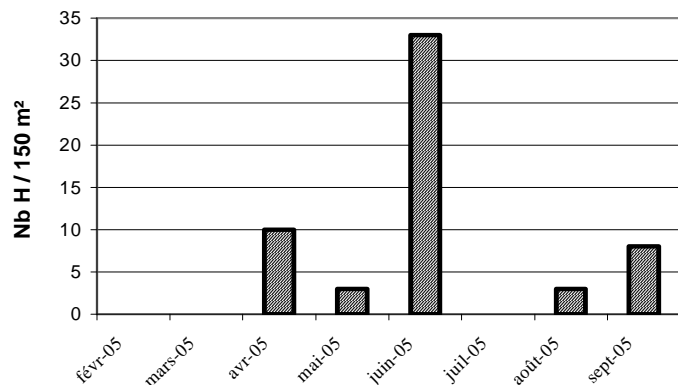
Cornichon

Surface : **150 m²**
 Abri/champ : **Plein champ**
 Zone : **Ouest Audois**

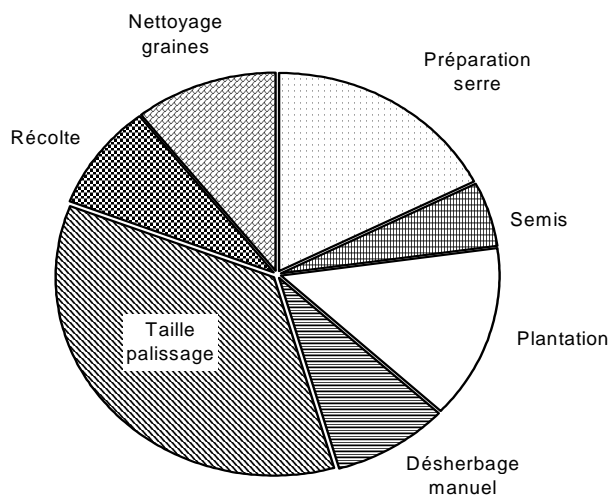


Temps de Travaux (/150 m²)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail (en H) : 57

Résultats économiques (/150 m²)

Prix au Kg : 245,00 €
Poids Brut : 4,20 Kg
Poids Net : 3,50 Kg
Taux de déchets : 17%
Faculté germinative : Conforme aux normes d'agrèage

Produit Brut : 857,50 €



Remarques sur la culture

Culture annuelle allogame.

Production non Hybride.

Culture sous serre non bâchée : utilisation des armatures pour le palissage vertical des plants.

Pour ne pas épuiser les jeunes plantes, les premiers cornichons sont ramassés (jusqu'à une hauteur de 1 m)

La plante supporte ensuite 3 cornichons en moyenne.

L'extraction des graines est manuelle. Les fruits sont coupés en 2. on laisse graines et pulpe fermenter durant 1 jour environ. Les graines sont ensuite nettoyées à l'eau claire.

Fiche

Technico- Economique

Semences Bio

Résultats 2005



Chou Milan de Pontoise

Surface : 100 m²

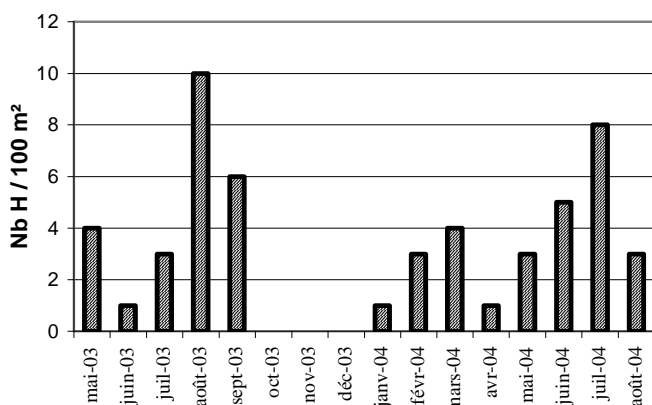
Abri/champ : **Plein champ**

Zone : **Pays de Loire**

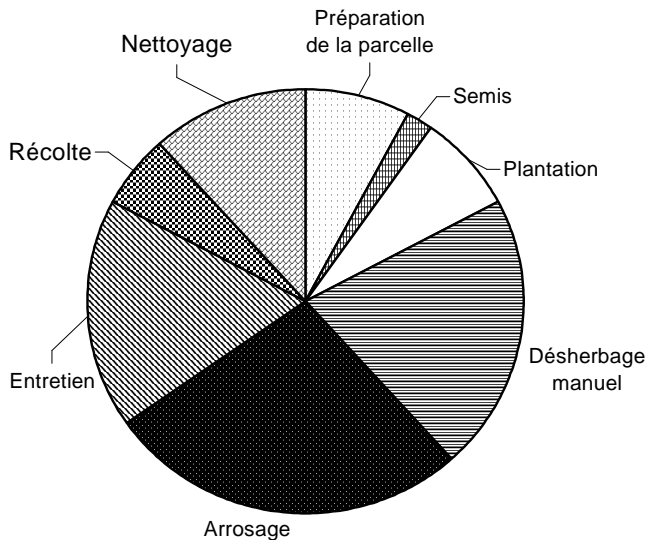


Temps de Travaux (/100 m²)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail (en H) : 52

Résultats économiques (/100 m²)

Prix au Kg : 379,00 €
Payment étalé sur 2 ans (% des ventes)

Poids Net : 8,00 Kg

Faculté germinative : 95%

Quantité vendue en 2004 4 kg

Produit brut 1 516,00 €

Total des charges : ~ 200 €



Remarques sur la culture

Culture Bisannuelle allogame.

Sol calcaire pauvre (pas de crucifère pendant les 3 années précédentes).

L'idéal serait de préparer le sol en automne, puis de faire un engrais vert (Vesce ou pois/seigle ou avoine) pendant l'hiver.

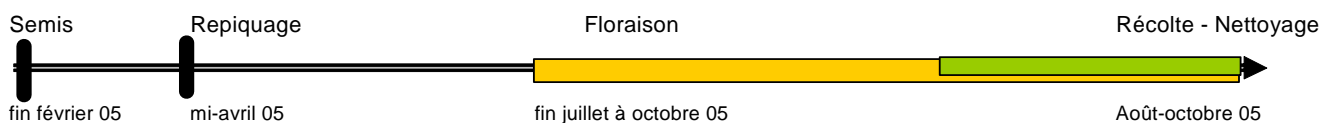
Production non Hybride.

Rendement et qualité des graines produites sur cette culture : très bons.

Rendement de référence FNAMS en conventionnel : 1 T/Ha (contre 800 kg /ha ici). Chiffre d'affaire de référence : 3964€/Ha.

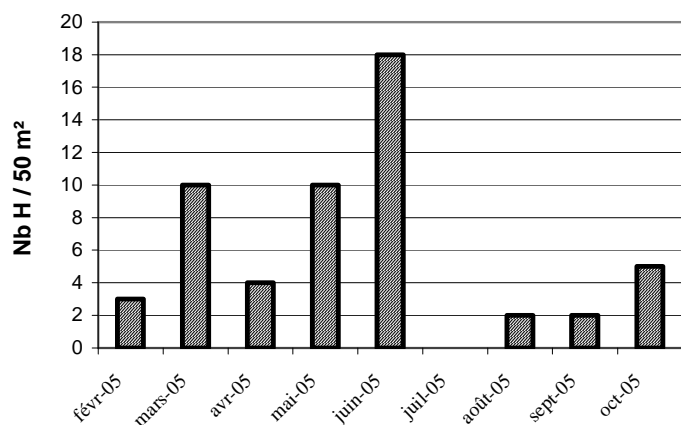
Poivron

Surface : **50 m²**
 Abri/champ : **Abri froid**
 Zone : **Ouest Audois**

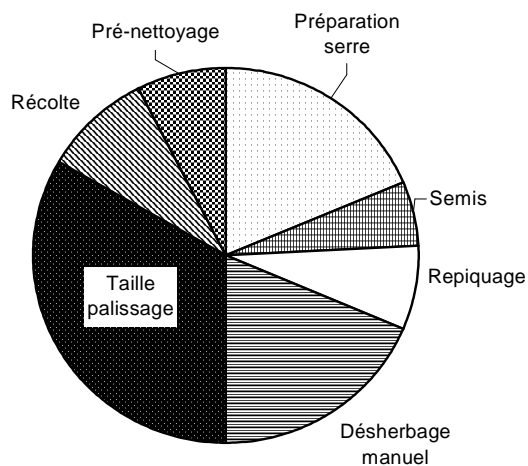


Temps de Travaux (/50 m²)

Répartition sur la saison culturale



Répartition du temps de travail par poste



TOTAL temps de travail (en H) : 54

Résultats économiques (/50 m²)

Prix au Kg : 923,00 €
Poids Brut : 0,56 Kg
Poids Net : 0,48 Kg
Taux de déchets : 14%
Faculté germinative : Conforme aux normes d'agrèage

Produit Brut : 443,04 €



Remarques sur la culture

Plante annuelle avec allogamie proche de 10%. Exigente en chaleur.

Lors de la plantation en avril, les plants ont souffert des conditions climatiques bien inférieures aux normales saisonnières. Cela a pénalisé la production.

Le produit brut ne couvre pas les charges de culture.

Taille et palissage : les plants sont conduits sur 3 bras, en palissage vertical sur ficelles en jute (biodégradable). La densité est de 100 porte-graine sur 50 m².

- MAÏS SEMENCE -

Mise au point des techniques de désherbage mécanique

En 2005, 30 ha de semences de maïs étaient en multiplication chez 4 producteurs biologiques audois. Sur cette culture, le problème technique principal, mis en évidence par les suivis parcellaires, est la maîtrise de l'enherbement. Des binages manuels coûteux sont souvent nécessaires. Des expérimentations de désherbage mécanique, réalisés par le Biocivam 11, en collaboration avec la FNAMS, ont donné des résultats encourageants. Cet essai a pour objectif de tester une combinaison d'outils sur maïs et d'affiner l'itinéraire technique.

Facteurs étudiés

Différents accessoires installés sur châssis de bineuse guidée sont comparés. Le **tableau 1** présente le matériel testé et le **tableau 2** les différentes modalités de désherbage de cet essai.

Les traitements sont mis en place sur des bandes de 4 rangs, qui correspondent à une largeur d'outil, et sur une longueur de 50 mètres.

L'essai est intégré dans une parcelle en multiplication.

Tableau 1 - Description du matériel testé

Outil	Description	Points forts	Points Faibles	Coût approximatif
Bineuse de la Bastide	Marque : Gaspardo. Utilisée depuis plus de 20 ans sur la ferme. Dents composées d'un étauçon à simple courbure équipé d'un soc en forme de coeur. Passe de part et d'autre des lignes de semis. 5 pointes par inter-rang.	Pratique à utiliser et à régler. Passage très lent, doit être guidé sur les jeunes plantes (2 Km/h). Passage rapide ensuite en autoguidé. La vitesse permet de butter les pieds (7 Km/h).	Ne travaille pas sur la ligne de semis. Passage délicat sur très jeunes plantes. Les plaques de protection que l'on peut ajouter sont très difficiles à mettre.	-
Dents Lelièvre sur cadre Carré équipé de Socs	Photo 1 Lames métalliques incurvées travaillant au raz la ligne de semis sans recouvrir les pieds. Accessoire monté sur cadre Carré qui comprend 3 socs plats par inter-rang. Pas besoin de plaques de protection.	Rapidité de travail, simplicité de mise en œuvre. Coût modeste. Passent dans tout types de sols.	Ne travaille pas sur la ligne de semis.	Environ 4 100 € Pour l'ensemble auto-directionnel
Doigts Type 'Kress' sur cadre Carré avec Soc et Dents Lelièvre.	Photo 2 Doigts en caoutchouc entraînés par l'avancement du tracteur. Se combine aux Dents Lelièvre.	Un des rares outils à travailler sur la ligne de semis sans arracher ni abîmer les pieds Intérêt sur adventices à un stade jeune.	Coût relativement élevé. Réglage plus délicat (profondeur, écartement...) Fonctionne mal en terrain motteux ou caillouteux.	Environ 6 500 € 600 € la paire de doigts

Tableau 2 - Description des traitements effectués - Essai désherbage mécanique des maïs -Villespy (11), 2005

Traitements	2 Faux semis	Binage 1 2 juin	Binage 2 17 juin	Binage 3 23 juin
	Jo = semis le 12 mai 05	J+21	J+36	J+47
T1 = Témoin	X			
T2 = Bineuse Bastide	X	X	X	X
T3 = Dents Lelièvre (DL) + Doigts Kress	X	X	X	X
T4 = Dents Lelièvre	X	X	X	X

Dispositif expérimental

Localisation géographique : SCEA la Bastide, Villespy (11)

Réalisation : BIOCIVAM 11, Frédéric Rey.

Partenaire : FNAMS, François Collin.

Financiers : Ministère de l'agriculture, Région Languedoc-Roussillon et Agence de l'eau.

Milieu et implantation

Le Domaine de la Bastide, dont les 95Ha sont principalement couverts par des grandes cultures et des semences, se trouve dans la vallée du Lauragais. Intégralement certifié en Agriculture Biologique depuis l'automne 2001. Les parcelles sont plates pour la plupart avec un sol de nature argilo-limono-sableuse.

Deux faux semis ont été effectués : le premier fin mars et le deuxième mi-avril.

La lignée femelle du maïs semences, sur laquelle les essais ont été réalisés, a été semée avec un semoir pneumatique monograin 5 rangs le 12 mai 2005. Un passage de vibroculteur avait été pratiqué 3 jours plus tôt. L'écartement entre rangs est de 80 cm et la densité est de 9 grains par mètre linéaire.

Observation et mesures

Mesure de la « sélectivité » de l'outil : Comptage des peuplements de maïs sur chaque traitement, avant et après passage de chaque outil.

Mesure de l'efficacité de l'outil : Trois placettes de 50 cm x 50 cm (avec une partie sur le rang et une partie sur l'inter-rang) sont positionnées sur la diagonale de la bande. Les adventices (nature et nombre) sont relevées sur le rang et sur l'inter-rang pour chaque traitement avant et après chaque intervention. Les placettes se trouvent hors de la zone de lancement du tracteur.

Les protocoles de ces essais sont basés sur la méthode générale de suivi d'essais de désherbage AC-TA/ Arvalis en Agriculture Biologique.

Photo 1



Photo 2



Déroulement de l'essai

Premières observations

La culture a été implantée dans de bonnes conditions.

Le 2 juin on dénombrait en moyenne 9 pieds de maïs par mètre linéaire.

Les opérations de désherbage ont pu être réalisées dans de très bonnes conditions.

Observations sur l'enherbement

La **figure 1** présente l'évolution des populations d'adventices entre le semis et la récolte.

Grâce au travail du sol combiné aux faux semis, la parcelle est propre lors de l'implantation de la culture.

Au cours des trois semaines suivantes, les conditions climatiques favorisent un développement exponentiel des adventices. Avant le premier binage du 2 juin (J+21), celles-ci, alors au stade plantule, sont dominées par des panics (graminée), des morelles, des amarantes et localement quelques chardons.

L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence entre les placettes des différentes modalités avant le premier passage de bineuse. L'infestation est donc relativement homogène.

Le premier passage d'outil à J+21 est très efficace pour toutes les modalités (T2, T3 et T4) ; il permet d'obtenir un décalage entre le développement de la culture et celui des adventices. Le deuxième binage 15 jours plus tard (J+36), puis le troisième à J+47 stoppent efficacement le développement de ces adventices. Celui-ci reste stable jusqu'à la récolte, la culture a « pris le dessus ».

Le désherbage durant la phase d'implantation de la culture doit permettre un décalage entre le développement de la culture et celui des adventices afin de minimiser la concurrence pour la lumière, l'alimentation en eau et en éléments fertilisants.

Sur le témoin non biné, le nombre d'adventice n'augmente plus courant juin. Cependant, celles en place se développent considérablement en volume. Elles se concurrencent entre elles. Au moment de la récolte, les maïs du témoin sont chétifs, noyé au milieu des herbes ; leurs épis sont rachitiques.

A la récolte, la différence entre le témoin et les trois modalités binées est considérable. Sur ces modalités le niveau d'enherbement est réduit à un niveau très acceptable. Aucune intervention manuelle n'a été nécessaire.

Le temps de désherbage est donc ramené à 6 H/ha pour cette culture de maïs.

Une sélectivité excellente

Tous les accessoires testés lors de cet essai sont très sélectifs ; aucune plante n'a été arrachée par les passages d'outils. Attention cependant lors des premières utilisations des dents Lelièvre ou des doigts, ces outils ne permettent pas d'écart dans le guidage des éléments bineurs.

Efficacité du désherbage

Mesure de l'efficacité

% efficacité = (nombre d'adventices avant désherbage - nombre d'adventices après désherbage) / (nombre d'adventices avant désherbage)

Efficacité globale (rang + inter-rang)

L'efficacité globale du désherbage est excellente lors du premier binage : elle varie entre 89% (T4) et 93% (T2, T3).

Lors des 2^{ème} et 3^{ème} passages, l'efficacité globale est légèrement inférieure ; elle se situe aux alentours de 60%. Ce résultat est dû à une moins bonne efficacité sur le rang, expliquée ci-dessous.

Efficacité sur le rang au 1er passage

La **figure 2** présente l'efficacité des désherbages sur le rang de semis (zone la plus difficile à désherber) des 2 et 17 juin.

Les résultats sont comparés à l'aide d'une analyse de variance (risque 5%).

L'efficacité lors du premier passage (J+21) est de **70%** pour les dents Lelièvre (T4), **83%** pour le combiné dents Lelièvre et doigts (T3) et de **85%** pour la bineuse de la Bastide (T2). Seules les différences entre T4 et T2-T3 sont significatives.

Ces efficacités sont très élevées : les adventices étant encore à un jeune stade plantule, elles ont très bien pu être éliminées.

L'utilisation des doigts sur le rang, permet un gain d'efficacité de 13% !

Les outils les plus efficaces sont la bineuse de la Bastide (T2) et le combiné doigts+dents Lelièvre (T3). L'expérience et la rigueur de ces producteurs ont permis d'optimiser au mieux les réglages de leur outil. Le binage s'effectue à deux personnes et le guidage permet de travailler très près de la ligne de semis. A noter que cette exploitation fait régulièrement l'objet de visites et s'illustre par la qualité de la conduite des cultures.

Cependant, la bineuse équipée de doigts (T3) a permis d'obtenir une efficacité équivalente à la bineuse de la Bastide (T2) mais la vitesse de passage a été deux fois plus rapides 4-5 Km/h contre 2 Km/H (T2).

Efficacité sur le rang des 2ème et 3ème passages

La différence entre les résultats d'efficacité pour le 2^{ème} et le 3^{ème} passage ne sont pas significatifs.

Le 2^{ème} passage est globalement moins efficace que le premier : les adventices qui n'ont pas été détruites par le premier binage se sont développées et ne sont plus atteintes par les passages ultérieurs. D'où la nécessité de soigner au maximum le premier binage : c'est celui qui fait la différence.

En 2004, un essai similaire avait été réalisé chez JJ Mathieu sur haricots (Cf. Bulletin N°6). Les résultats étaient tout à fait comparables en terme d'efficacité.

Figure 1

Evolution des populations d'adventices du semis à la récolte Essai désherbage mécanique des maïs

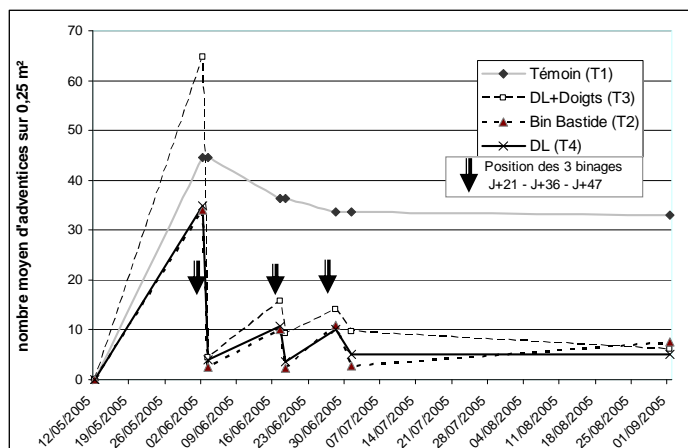
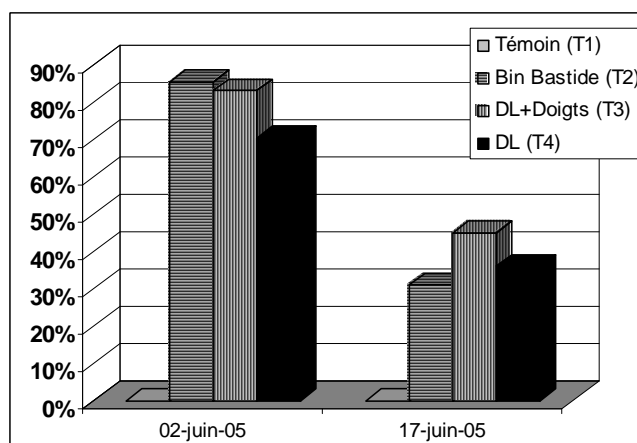


Figure 2

Efficacité du désherbage sur le rang de maïs



Efficacité sur l'inter-rang

Sur l'inter-rang, l'ensemble du sol est travaillé, les efficacités sont près de 100 % pour toutes les modalités binées.

Positionnement des passages d'outils

Nous venons de voir que pour les cultures d'été à cycle court, le premier binage était le plus important. Il faut d'une part, intervenir très tôt sur la culture (plus les interventions sont tardives et moins elles sont efficaces) et d'autre part, utiliser des matériels adaptés, notamment pour intervenir le plus près de la ligne de semis, voire sur la ligne avec du matériel adapté comme les doigts ou la herse étrille.

D'après la figure 1, l'évolution des populations d'adventices est très rapide dans les 3 semaines qui suivent le semis. Un premier passage plus précoce, à J+14, aurait peut-être permis de casser plus tôt le développement exponentiel des adventices et peut-être permis d'économiser le 3^{ème} passage.

CONCLUSION

Cet essai sur maïs vient confirmer les résultats obtenus sur haricots en 2004. Ils sont aussi en accord avec les essais de la FNAMS sur la station de Loudes (Castelnaudary, 11). Les outils testés sont très sélectifs et efficaces : avec trois passages, la parcelle est propre en fin de culture sans aucune intervention manuelle. Le temps de désherbage est ainsi ramené à 6H/ha.

Attention aux précédents culturaux des porte-graine : ils ne doivent pas être trop salissants.

Le premier binage est le plus important. En plus d'être réalisé avec un outil efficace, il doit être bien positionné. L'idéal se situe, suivant les conditions, entre 14 et 21 jours après le semis. Un second passage doit être prévu dans les 14 jours qui suivent. Le troisième est à adapter en fonction des conditions mais il ne pourra pas dépasser 50 jours après le semis car au-delà la culture est trop haute pour permettre le passage de bineuses du type de celles testées ici.

A noter, enfin, que l'utilisation des doigts de type 'Kress' permet un gain d'efficacité du désherbage de 13% sur la ligne de semis.

Merci à Francis Cros, Michèle Jouniaux et Patrice d'Assignies de la SCEA la Bastide ainsi qu'à François Collin (FNAMS) qui ont contribué activement à la réalisation de cet essai.

- CAROTTE PORTE-GRAINE -

Mise au point des techniques de désherbage mécanique

Des expérimentations de désherbage mécanique, réalisées par le Biocivam 11 en collaboration avec la FNAMS sur des potagères porte-graine, ont donné des résultats encourageants. Cet essai a pour objectif de tester une combinaison d'outils sur carotte.

La carotte, culture bisannuelle, peut-être soit repiquée après un semis en pépinière, soit implantée en semis direct. Cette expérimentation a été réalisée sur une culture repiquée. La maîtrise de l'enherbement reste cependant généralement délicate et des interventions manuelles pouvant aller, dans certains cas, jusqu'à 150 H/Ha.

Facteurs étudiés

Différents accessoires installés sur un châssis de bineuse autoguidé sont comparés. Le **tableau 1** présente les différentes modalités de cet essai.

Les traitements sont mis en place sur des bandes de 4 rangs, qui correspondent à une largeur d'outil, et sur une longueur de 50 mètres.

L'essai est intégré dans une parcelle en multiplication.

Tableau 1 - Description des traitements - Essai désherbage mécanique sur carotte - Tréziers (11), 2005

Traitements	Repiquage	Binage 1	Binage 2	Binage 3
	20 mars 05	28 avril	10 mai	1 juin
	Jo	J+39	J+50	J+72
T1 = Témoin	X			
T2	X	DL	DL+Doigts	Doigts
T3	X	DL	DL+Doigts	DL+Doigts
T4	X	DL	DL+Doigts	DL

DL = Dents Lelièvre (outil décrit page 17, tableau 1)

Doigts = Doigts caoutchouc type 'Kress' (outil décrit page 17, tableau 1). L'écartement entre deux doigts est de 5 centimètres pour ne pas endommager les plants de carotte.

En rouge = modalités représentées sur la Figure 1 (page 23)

Dispositif expérimental

Localisation géographique : Ferme de Jean-Jacques Mathieu, Tréziers (11)

Réalisation : BIOCIVAM 11, Frédéric Rey.

Partenaire : FNAMS, François Collin.

Financeurs : Ministère de l'agriculture, Région Languedoc-Roussillon et Agence de l'eau

Milieu et implantation

Installé à proximité de l'Ariège, Jean-Jacques Mathieu produit des semences potagères en plein champ, des légumes et des céréales. Il est intégralement certifié en Agriculture Biologique depuis 2001. Les parcelles où sont multipliées les semences sont plates et irriguées par aspersion. Leur sol est de nature argilo-limoneux, non caillouteux.

Le semis a été réalisé par le producteur début Août 2004, en pépinière et après 4 faux semis. Le repiquage a été réalisé à la planteuse, aux alentours du 20 mars 2005.

L'écartement entre rangs est de 70 cm et les plants de carotte sont espacés de 30 cm.

Observation et mesures

Mesure de la « sélectivité » de l'outil : le comptage des peuplements de carotte sur chaque traitement, avant et après passage de chaque outil.

Mesure de l'efficacité de l'outil : Trois placettes de 50 cm x 50 cm (avec une partie sur le rang et une partie sur l'inter-rang) sont positionnées sur la diagonale de la bande (voir photo 1). Les adventices (nature et nombre) sont relevées sur le rang et sur l'inter-rang pour chaque traitement avant et après chaque intervention. Les placettes se trouvent hors de la zone de lancement du tracteur.

Les protocoles de ces essais sont basés sur la méthode générale de suivi d'essais de désherbage ACTA/Arvalis en Agriculture Biologique.



Photo 1

Déroulement de l'essai

Résultats de la parcelle en production

La culture a été implantée dans de bonnes conditions.

On dénombrait en moyenne 3,5 pieds de carotte par mètre linéaire le 10 mai 2005.

Les opérations de désherbage ont pu être réalisées dans de très bonnes conditions.

Avec une faculté germinative de 94 %, la graine produite sur cette parcelle est de très bonne qualité. A titre de comparaison, la moyenne en agriculture conventionnelle dans l'Aude est de 87 % sur carotte.

Adventices : en dehors de la zone d'essai, un buttage a été réalisé par le producteur le 11 juin. Lors de la récolte, la parcelle est propre, excepté quelques zones où des Panics (graminée) se sont localement développés. Les graines de Panic sont assez difficiles à séparer de celles des carottes, ce qui a impliqué un taux de déchet relativement élevé (65 %) sur cette parcelle.

Observations sur l'enherbement

La **figure 1** présente l'évolution des populations d'adventices entre le semis et la récolte.

Grâce au travail du sol, la parcelle est propre lors de l'implantation de la culture ; aucune adventice n'est dénombrée.

Par rapport à un semis direct, le fait de repiquer la culture, imposé dans ce cas par l'établissement de semences, permet d'obtenir un décalage entre le stade de développement des carottes et celui des adventices.

Néanmoins, sur la zone témoin non désherbée, le niveau d'enherbement est très élevé : fin juin, la totalité du sol est recouvert.

Les différentes interventions mécaniques réalisées durant la culture permettent de maintenir un niveau d'infestation très faible (photo 2). Celles-ci sont possibles jusqu'à début juin, ce qui correspond au stade « limite de passage des carottes sous le châssis des outils ».



Photo 2

Une sélectivité excellente

Tous les accessoires testés lors de cet essai sont très sélectifs ; aucune plante n'a été arrachée par les passages d'outils.

Efficacité du désherbage

Mesure de l'efficacité

$\% \text{ efficacité} = (\text{nombre d'adventices avant désherbage} - \text{nombre d'adventices après désherbage}) / (\text{nombre d'adventices avant désherbage})$

Efficacité sur le rang le 10 mai 2005

La **figure 2** présente l'efficacité des désherbages sur le rang de semis (zone la plus difficile à désherber) lors des tests du 10 mai et du 1^{er} juin 2005.

Le 10 mai (J+50), l'outil utilisé est un combiné dents Lelièvre et doigts Kress. L'efficacité du désherbage sur le rang est moyenne (51 %). Ce résultat est lié à la présence ponctuelle de prêles et de chardons (vivaces), difficilement éliminés par ces outils.

Efficacité sur le 1^{er} juin 2005

Les résultats sont comparés à l'aide d'une analyse de variance (risque 5%).

Malgré la grande disparité entre les efficacités moyennes des différents outils, Dents Lelièvre (19 %), Doigts (72 %) et combiné DL+Doigts (89 %), les différences observées ne sont pas significatives pour la même raison que le 10 mai : présence localisée de prêles et de chardons. La logique est cependant respectée puisque l'usage des doigts sur le rang de carottes permet un bien meilleur désherbage. Leur intérêt est incontestable sur cette culture.

Efficacité sur l'inter-rang

Sur l'inter-rang, l'ensemble du sol est travaillé, les efficacités sont près de 100 % pour toutes les modalités binées.

Avec trois binages à 36, 50 et 72 jours après le repiquage, l'enherbement de cette culture porte-graine de carotte est bien maîtrisée.

L'intérêt de l'utilisation sur carotte d'un combiné dents Lelièvre et doigts Kress et ici nettement mis en évidence. En plus d'être efficace sur le rang (jusqu'à 89 %), ces outils sont très sélectifs.

Figure 1
Evolution des populations d'adventices du semis à la récolte – Essai désherbage mécanique des carottes

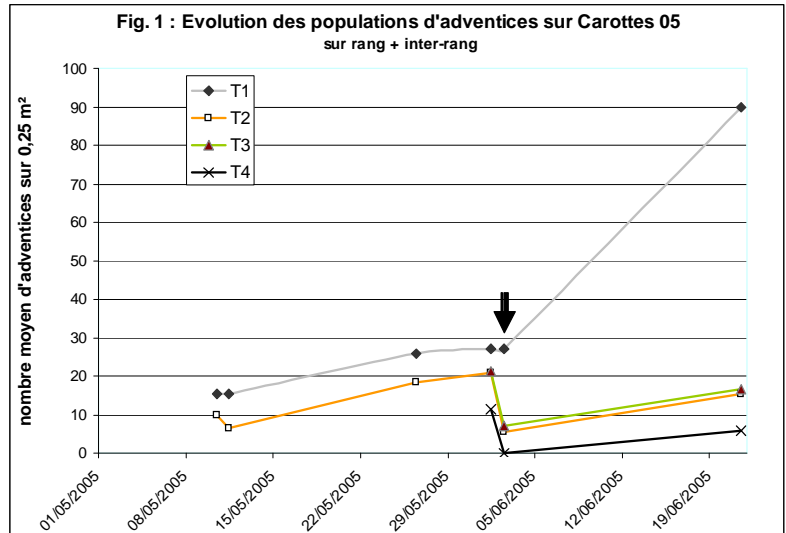
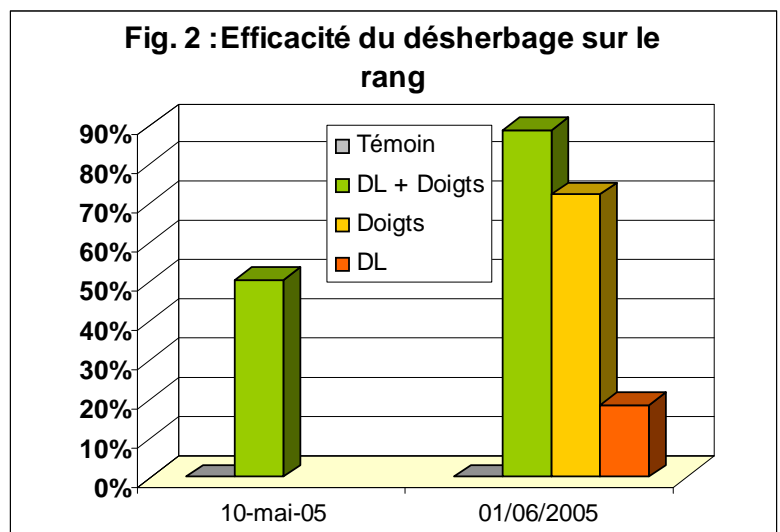


Figure 2



Résultats des essais de la FNAMS sur carotte

François COLLIN, 2006. *Essais désherbage, campagne 2005-2005, compte-rendu de synthèse annuel. FNAMS, pages 8-11.*

La FNAMS a également mis en place en 2004-2005 un essai désherbage mécanique sur carotte à la station expérimentale de Loudes (Castelnaudary, 11). Il a été réalisé sur une parcelle conduite avec un itinéraire biologique depuis 3 ans.

Cette expérimentation a été réalisée sur des carottes porte-graine en semis direct. Ce dernier a été effectué le 17 septembre 2004, à 80 cm d'écartement et 24 graines par mètre linéaire. En sortie d'hiver, 15 carottes par mètre étaient dénombrées en moyenne.

Les différentes modalités testées sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Description des traitements et efficacités - Essai désherbage mécanique sur carotte - Castelnaudary (11), FNAMS 2005

Traitements	Faux semis + Semis le 17/09/2004	Binage 1 08/11/2004	Binage 2 18/03/2005	Binage 3 27/04/2005	Binage 4 02/05/2005	Binage 5 10/05/2005 <i>Efficacités sur le rang</i>
T1 = Témoin	X					
T2	X	DL+Doigts	DL+Doigts	DL+Doigts		DL+Doigts (48%)
T3	X	DL+Doigts	DL+Doigts+HE	DL+Doigts		Multifraises (47%)
T4	X	DL+Doigts	Etoiles	DL+Doigts	Etoiles	DL+Doigts (42 %)
T5	X	DL+Doigts	Etoiles+HE	DL+Doigts	Etoiles	Multifraises (51 %)

HE = Herse Etrille. Utilisée ici après un binage pour arracher les adventices déjà déracinées par les dents Lelièvre ou les étoiles.

Etoiles = C'est un outil plus délicat à mettre œuvre. Le cadre doit être parfaitement horizontal sinon l'outil se déporte et vient détruire la ligne de semis. Les accessoires travaillent comme un cover-crop. L'agressivité et la profondeur de travail sont réglées par l'inclinaison des étoiles. Sur jeune culture, les étoiles doivent être quasi parallèles. En fin de culture, l'inclinaison peut être plus importante, ce qui permet également de butter les pieds (sur carottes, maïs, haricots...).

Multifraises : C'est un outil qui laisse un bel aspect en surface du sol mais qui demande de la puissance (entraîné par la prise de force), qui est lent, qui n'est pas adapté aux sols caillouteux et qui déstructure le sol. Cet outil, utilisé ici à titre expérimental, se justifierait principalement pour détruire soit des cultures associées implantées dans l'inter-rang, soit pour désherber des cultures derrière la récolte d'un couvert comme dans le cas de carottes sous du tournesol.



Résultats sur le rang

Lors de la notation mi-mai, l'efficacité du désherbage sur le rang est comprise entre 42 et 51 %. Elle aurait pu être améliorée en passant la herse étrille au stades jeunes des carottes et en binant plus près des lignes de semis.

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus chez JJ Mathieu le même jour (10 mai). La date de réalisation des intervention et le stade de développement des adventices sont au moins aussi important que le type d'outil utilisé.

Sur cet essai FNAMS, il n'a pas été possible de réaliser un passage au-delà du 10 mai car il s'agissait du stade « limite de passage des carottes sous le châssis des outils ». En effet, étant une culture implantée en semis direct, le stade de développement est plus précoce que dans le cas de cultures repiquées.

Pour cet essai, le temps de désherbage manuel supplémentaire pour avoir une culture parfaitement propre (en complément des interventions mécaniques) a été mesuré : il est de l'ordre de 25 à 30 heures par hectare, soit près de 90 % de main d'œuvre d'économie par rapport à une conduite du désherbage essentiellement manuelle.

CONCLUSION

Les outils testés, que ce soit sur maïs ou carottes, sont très sélectifs et efficaces : avec trois, voire quatre passages, la parcelle est propre en fin de culture. Des interventions manuelles restent parfois nécessaires sur des zones localisées de développement de chardon ou de Xanthiums.

Cet essai met nettement en évidence l'intérêt de l'utilisation des doigts caoutchouc de type 'Kress' sur les carottes. Ils permettent d'améliorer considérablement l'efficacité du désherbage sur le rang, jusqu'à des niveaux proches de 90 %.

Au-delà de la production de semences en Agriculture Biologique, ces désherbages mécaniques permettent aujourd'hui de proposer des alternatives efficaces au désherbage chimique.

Par ailleurs, avec une faculté germinative de 94 %, la graine produite est de très bonne qualité. A titre de comparaison, la moyenne en agriculture conventionnel dans l'Aude est de 87 % sur carottes. Cette qualité démontre aussi l'intérêt de ce type de conduite.

Merci à Jean-Jacques Mathieu ainsi qu'à François Collin (FNAMS) qui ont contribué activement à la réalisation de cet essai.

- TOMATE PORTE-GRAINE -

Evaluation de l'effet du stress hydrique sur la faculté germinative des semences

Les productions végétales ont été largement affectées par la canicule et la sécheresse de l'été 2003, à des degrés divers selon les régions, les types de sol ou la précocité des espèces. Les productions de semences, malgré tous les soins dont elles peuvent faire l'objet de la part de multiplicateurs, n'ont pas été épargnées.

Dans l'Aude, la production de semences de tomates biologiques sous abri a été particulièrement touchée, l'ensemble des lots produits chez un producteur ayant été rejetés pour motif de faculté germinative insuffisante : les résultats des tests étaient en moyenne de 50 % au lieu des 85 % exigés par la convention type de la production de semences. Sur les analyses, ces résultats étaient justifiés par un taux de 10 % de graines anormales, et de 44 % de plantes anormales.

Les analyses de pureté variétale et de qualité sanitaire ont révélé des valeurs conformes aux normes.

Une enquête a alors été réalisée chez le producteur, afin de déterminer quel était le facteur responsable de ce faible taux de germination. Il s'avère que les pratiques employées ont été les mêmes durant la campagne 2003 que lors des années précédentes, excepté l'irrigation qui a été réduite pour épargner les maigres réserves hydriques restantes.

L'hypothèse d'une corrélation entre le stress hydrique sur les porte-graine et la faculté germinative paraît donc envisageable. Un essai a alors été mis en place en 2005, afin de déterminer si le fait de conduire des plants de tomates porte-graine en état de stress hydrique conduit à une diminution de la faculté germinative des semences ainsi produites.

Les facteurs qui influencent la faculté germinative

La faculté germinative représente le pourcentage de graines qui germent en conditions optimales dans un temps donné et qui donnent des plantules capables de croître normalement.

Cette faculté germinative dépend de multiples facteurs :

- ◆ elle est liée à l'espèce, par exemple, la graine de tomate est capable de germer pendant 4 à 9 ans **(1)**, tandis que celle du pissenlit ou de la reine-marguerite devient stérile au-delà de 2 ans.
- ◆ les conditions climatiques lors de la culture des porte-graine.
- ◆ les conditions d'extraction des graines : dans le cas des tomates, un temps de fermentation trop long ou séchage dans de mauvaises conditions peuvent être préjudiciables à la qualité des graines.
- ◆ des contaminations par des agents pathogènes : champignons, bactéries, virus.
- ◆ les conditions de conservation. Parmi les facteurs agissant sur la longévité, il en est deux dont l'action n'est pas controversée : ce sont la température et l'humidité **(2)**.

Effets néfastes d'une irrigation trop faible

La disponibilité en eau du sol est un des facteurs qui a la plus grande influence sur la croissance et la productivité des cultures. Dans des conditions de forte demande évaporative, même les cultures irriguées peuvent subir le stress hydrique **(3)**. Les déficits hydriques peuvent modifier la mise en place des capteurs photosynthétiques, la répartition des assimilés entre les différents organes (tige, feuille et graines), la quantité de graines récoltées et aussi l'accumulation des composés majeurs (lipides, protéines, glucides).

La réponse de la culture à un déficit hydrique dépend :

- ◆ de l'espèce
Certaines cultures, comme le tournesol, sont peu sensibles et supportent bien un déficit hydrique modéré. D'autres, comme le maïs ou le ray-grass, sont davantage affectés par une pénurie d'eau.
- ◆ du positionnement dans le cycle de développement et de l'intensité de la contrainte du stress hydrique.

Exemples :

- ◆ *Chez le tournesol, un déficit sévère durant la floraison et le début de la maturation des graines provoque une baisse de rendement du fait de l'avortement de graines ou à un défaut de remplissage des akènes ainsi qu'une diminution de la teneur en huile, alors qu'un stress intervenant plus tardivement permet un gain de production et de la teneur en certains acides gras.*
- ◆ *Chez le haricot et le soja, un déficit modéré en phase post-florale permet d'augmenter significativement la teneur en protéines par le jeu des mobilisations azotées des feuilles vers les graines au détriment du maintien de la photosynthèse **(4)**.*

Autres effets du stress hydrique : diminution de la photosynthèse impliquant un excès d'énergie lumineuse induisant un risque de destruction des tissus foliaires. Phénomène accentué par de fortes températures **(4)**.

Effets positifs d'un stress hydrique modéré

Il est admis que la reproduction est la période la plus sensible au manque d'eau. Cependant, alors qu'un stress sévère peut affecter le rendement final (absence de fécondation, avortement, etc), ou la qualité des graines (mauvais remplissage), les chercheurs ont également démontré que dans certains cas, un stress hydrique modéré peut avoir un impact positif sur la production de semences en induisant un couvert végétal optimal (5).

Pour obtenir le stress hydrique optimal, il faut que le niveau de dessèchement du sol ait atteint un niveau suffisant pour induire la synthèse d'un message hormonal indiquant à la plante l'état de stress hydrique, sans pour autant entraîner le dessèchement de la partie aérienne. Ce stress hydrique modéré correspond à un potentiel hydrique du sol maintenu autour de -600 mbar à 30 cm de profondeur. Si le potentiel hydrique descend en dessous de 800 mbar, la photosynthèse diminue puis les graines avortent.

Le parcours d'état hydrique optimal pour la production de semences varie suivant les régions (pluviométrie de l'année), les parcelles (réserves utiles du sol) ou suivant les espèces. A titre indicatif, celui du trèfle blanc porte-graine est le suivant :

1. Pas de stress hydrique notable jusqu'à l'initiation florale (> 400 mbar à 30 cm)
2. Stress hydrique modéré entre l'initiation florale et le début de remplissage des premières graines (600 mbar à 50 cm)
3. Pas de stress hydrique dans la période d'élaboration du nombre de graines (>400 mbar à 30 cm)
4. Stress hydrique croissant entre le début de remplissage des derniers nœuds reproducteurs et la maturité physiologique jusqu'à atteindre -15 bars à 30 cm (6).

Présentation de l'essai

Protocole expérimental

Localisation géographique : Bellegarde du Razès (11)

Réalisation : BIOCIAM 11, Frédéric Rey.

Partenaire : FNAMS, François Collin et CA11.

Financeurs : Ministère de l'Agriculture, Région Languedoc-Roussillon et Agence de l'eau.

.....
Pour déterminer, si faculté germinative et stress hydrique sont corrélés sur tomates, deux modalités sont testées :

⇒ T1 : Apports d'eau en quantité suffisante pour répondre aux besoins de la plante.

⇒ T2 : Apports d'eau en quantité réduite, de manière à soumettre les plantes à un stress hydrique.

On effectue 2 répétitions pour chaque modalité.

Chaque unité (ou parcelle) expérimentale comporte 12 plantes.

- ⇒ Variété : lignée non hybride 'Zückertraube' (tomate cocktail). Des problèmes de germination ont été rapportés par l'établissement sur cette variété lors d'une production de graines en Israël.
- ⇒ Texture du sol : limono argilo sableux
- ⇒ L'essai est mis en place sous un tunnel froid non blanchi.
- ⇒ Culture implantée sur buttes permanentes en double rang (voir figure 1)
- ⇒ Date de plantation : début mai 2005.
- ⇒ Densité de plantation : 5,3 plants/m²

Méthodologie

Le suivi des disponibilités en eau dans le sol est effectué à l'aide de sondes tensiométriques Watermarck fournies par la FNAMS-Castelnaudary. Quatre sondes ont été installées le 1^{er} juillet, sur le rang, à 30 cm de profondeur. La figure 1 présente leur implantation.

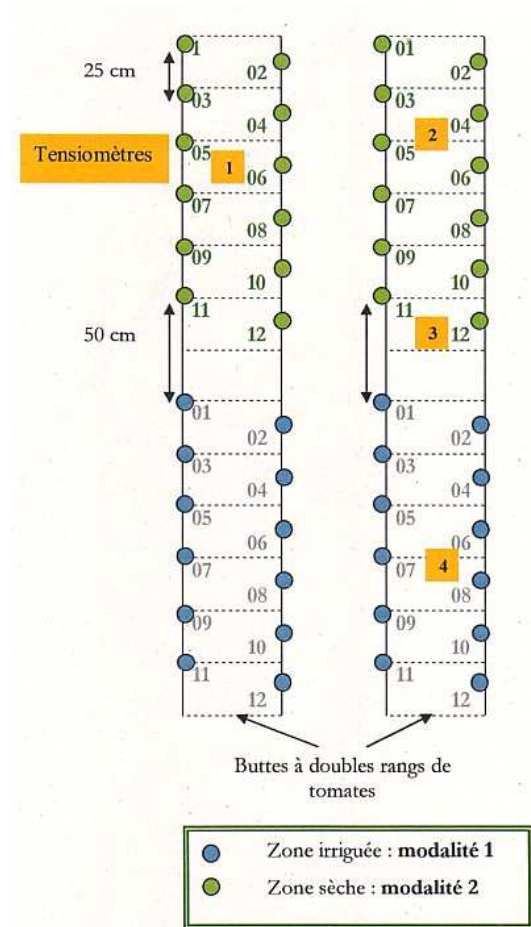
Figure 1 : Schéma d'implantation de l'essai

Pour la modalité T1, avec irrigation normale, l'arrosage au goutte à goutte est pilotée par le producteur tout comme pour le reste de la serre, en production de tomates porte-graine.
Pour la modalité T2, le plein en eau a été effectué à la plantation, début mai. Aucun arrosage n'a été réalisé ensuite.

Analyse de la faculté germinative

L'analyse a été réalisée par le laboratoire, aux normes ISTA, de l'entreprise Bingenheimer Saatgut AG.

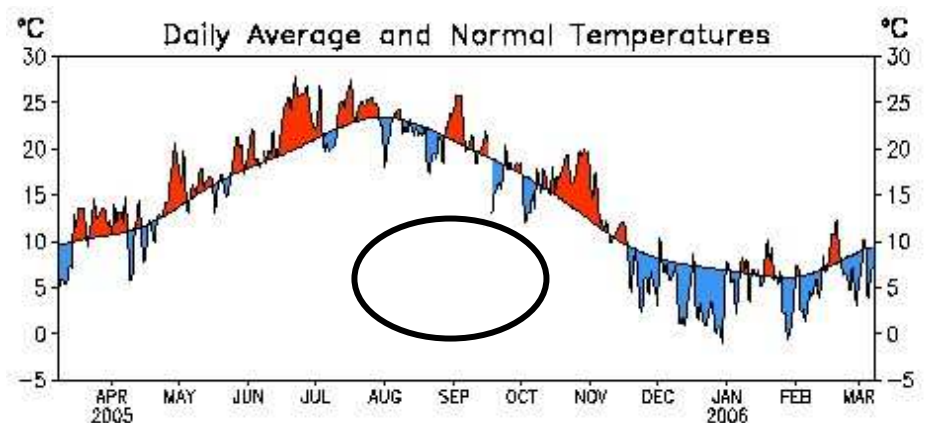
Les lots analysés ont été récoltés le 28 septembre 2005 pour les deux modalités. La floraison des fruits récoltés a démarré mi-août : la période de mise en place du nombre de graines et celle de leur remplissage a été couverte par le suivi du potentiel hydrique du sol via les relevés tensiométriques hebdomadaires entre le 3 et le 28 septembre.



Conditions de réalisation

Conditions climatiques

Figure 2 : Evolution des températures comparée à la normale en 2005 pour la région de Carcassonne (11)
Les aires colorées en rouge correspondent aux valeurs supérieures aux normales saisonnières tandis que celles en bleu correspondent aux valeurs inférieures aux normales (7).



Contrairement à l'année 2003, il y a eu beaucoup de variations de températures entre juin et septembre 2005. Les températures ont été élevées fin juin, proches des normales en juillet, relativement fraîches en août puis à nouveau élevées en septembre. Il n'y a donc pas eu de période alliant fort ensoleillement, fortes chaleurs et stress hydrique sur des périodes prolongées.

Résultats

- ◇ Poids de graines : $\pm 8 \text{ g/Kg de tomates}$

L'analyse de variance (seuil 5 %) ne met pas en évidence de différence significative entre les deux modalités concernant le remplissage des fruits en graines.

- ◇ Rendement grainier : $T1 = 65 \text{ g/m}^2 - T2 = 50 \text{ g/m}^2$

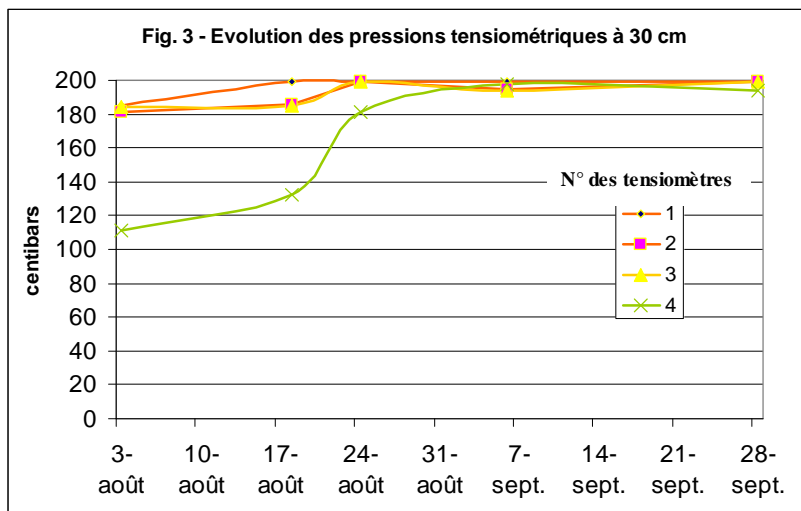
Le stress hydrique de la modalité T2 a induit une réduction de la production de graines par mètre carré d'environ 30 %. Le rendement en fruits a été nettement affecté, impliquant de fait une réduction du rendement en graines.

Malgré les restrictions en eau, le résultat de la modalité T2 n'est pas si mauvais. Il indique que le développement racinaire des plants a été relativement bon et profond, afin de compenser le manque d'eau en surface.

- ◇ Evolution des pressions tensiométriques en août et septembre 05

Les 3 tensiomètres situés sur la zone non irriguée (n°1, 2, 3) montrent, d'après la figure 3, que le sol est sec jusqu'à une profondeur de 30 centimètres en août et en septembre.

Le tensiomètre n°4 situé sur la zone irriguée indique que jusqu'au 24 août, la réserve d'eau du sol est suffisante mais en partie consommée. Les réserves s'épuisent ensuite pour atteindre les valeurs de la partie non irriguée. En effet, à partir de mi-août, les récoltes des tomates implantées dans le reste de la serre ont démarré. Le producteur a alors restreint les arrosages de manière à éviter l'éclatement des fruits à maturité, afin d'avoir une qualité optimale de graines.



Remarque sur la profondeur des tensiomètres :

les tensiomètres ont été implantés à 30 cm de profondeur. Les plants ayant résisté malgré l'absence d'arrosage, de l'eau dans le sous sol devait être disponible. Il aurait été intéressant d'implanter des sondes à 60 cm pour compléter les observations.

- ◇ Analyse de la faculté germinative : $T1 = 92 \% - T2 = 92 \%$

Contrairement à l'hypothèse formulée en introduction, le stress hydrique appliqué à la modalité T2 n'a pas affecté la valeur de la faculté germinative.

Conclusion

Un stress hydrique n'affecte pas directement la faculté germinative des graines. Malgré l'absence d'irrigation pratiquée sur la modalité 2, le taux de germination atteint 92 % : une valeur bien supérieure à 85 %, qui correspond au minimum exigé pour les contrats de semences.

Le stress hydrique n'explique donc pas à lui seul les mauvais résultats de 2003 qui pourraient alors provenir d'une combinaison de paramètres tels que l'excès de température associés à une très forte intensité lumineuse et à une hygrométrie très faible.

BIBLIOGRAPHIE

1. Vilmorin, 1947. Dictionnaire des plantes potagères.
2. Touzard J., 1975. Théorie et pratique de la conservation des semences. La germination des semences, ed. Bordas.
3. <http://www.fao.org/docrep/W5183F/w5183f0a.htm>
4. <http://capoul.toulouse.inra.fr/centre/centre/site/imphtm.php3?page=c5page1@c5page2@c5page3>
5. Bissuel et al., 1994. <http://www.dijon.inra.fr/malherbo/theses/muniefr.htm>
6. Wery J., Belaygue M.-C., Combaud S., 1997. Stress hydrique et production de semences : gérez le stress de vos porte-graine – Bulletin de la FNAMS N° 140 p. 9-10.
7. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/global_monitoring/temperature/tm07635_1yr.gif

Merci à Jean-Luc Brault, Claire Ginolin ainsi qu'à François Collin (FNAMS) qui ont contribué activement à la réalisation de cet essai.