

**DESHERBAGE MECANIQUE DU BLE TENDRE  
EN AGROBIOLOGIE  
CAMPAGNE 2000-2001**

**OBJECTIF DE L'ESSAI**

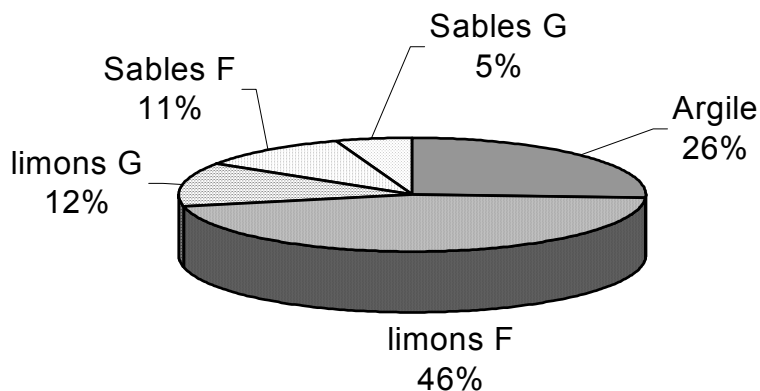
L'objectif de cet essai est de comparer l'efficacité de trois itinéraires techniques différents de lutte contre les mauvaises herbes sur une culture de blé tendre conduite en agriculture biologique. Cet essai permettra également de déterminer le pourcentage d'efficacité de la herse étrille et de la bineuse sur les adventices présentes.

**SITUATION DE L'ESSAI**

Lieu : Site de la Hourre (LEGTA de Beaulieu) 32000 AUCH, parcelle N° 6.

Sol : terreforts argilo-calcaire. La zone sur laquelle est située la démonstration correspond à des sols profond à moyennement profond. Les résultats des analyses de sol sont présentés ci-dessous :

**Texture moyenne de la démonstration**



**Analyse chimique :**

pH eau = 8,2

C org. = 17,8 g/kg

Carbonates totaux = 220 g/kg

Calcaire actif = 84,2 g/kg

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Olsen = 46 mg/kg

K<sub>2</sub>O ech. = 166 mg/kg

MgO ech. = 167 mg/kg

Na<sub>2</sub>O ech. = 26 mg/kg

CEC Metson = 14 cmol+/ka

La parcelle a été convertie à l'agriculture biologique en octobre 1999. Le précédent cultural est du tournesol (C1), la démonstration se situe donc sur une parcelle de blé en 2<sup>ème</sup> année de conversion (C2).

## **TYPE D'ESSAI**

Essai sans répétition, avec deux modalités d'écartement et 3 itinéraires techniques :

- Une modalité grand écartement (34 cm, semis un rang sur deux). Sur cette modalité deux itinéraires techniques seront testés :
  - ITK 1 : Binage seul courant montaison.
  - ITK 2 : Herse étrille (stade tallage) + binage courant montaison
- Une modalité faible écartement (17,5 cm). L'itinéraire technique (ITK 3) sera : passage de la herse étrille au stade tallage, puis 1 ou 2 passages supplémentaires à la montaison si les conditions le permettent.

## **FACTEURS ETUDIÉS**

Sur cette démonstration, deux facteurs distincts seront étudiés :

- dans un premier temps nous estimerons l'efficacité des différents outils sur les différentes adventices présentes en fonction de leur stade de développement,
- dans un deuxième temps nous comparerons l'effet des différents itinéraires techniques sur les résultats quantitatifs du blé.

## **CONDUITE DE LA CULTURE**

**Tableau 1 : interventions culturales**

<b>Date</b>	<b>Interventions</b>	<b>Outils</b>	<b>Remarques</b>
26/9/2000	récolte	Moissonneuse	
05/10/2000	déchaumage	Cover-crop	Sol ressuyé
21/10/2000	labour	Charrue	Sol ressuyé collant
10/11/2000	reprise	Herse rotative	Sol ressuyé collant
08/12/2000	semis	En combiné	Variété Rapor à 190 kg/ha sur sol ressuyé collant
<b>15/02/2001</b>	<b>dés herbage</b>	<b>Herse étrille</b>	<b>Faible écartement ITK 3 et Grand écartement ITK 2</b>
19/03/2001	fertilisation	Centrifuge	Engrais 10-0-0, 40 unités/ha
<b>5/04/2001</b>	<b>dés herbage</b>	<b>bineuse</b>	<b>Grand écartement ITK 1 et 2</b>

## **EFFICACITE DES DIFFERENTS OUTILS**

Afin de connaître l'efficacité des différents outils, des comptages adventices ont été réalisés dans des cadres de 0,1 m<sup>2</sup> (20 cm x 50 cm) avant le passage de l'outil, 3 jours après et un mois après. 20 cadres ont été comptés par ITK étudié, on notera que les cadres ont été sciemment placés sur les zones où les adventices étaient le plus représenté afin d'obtenir des % d'efficacité validé par un nombre important d'adventices.

Nous avons fait la distinction entre les mauvaises herbes qui se trouvaient sur le rang et dans l'inter rang. Pour qu'une mauvaise herbe soit sur le rang, il fallait qu'elle soit à l'intérieur de l'intervalle de trois doigts placés sur le rang.

### **Efficacité de la herse étrille**

La herse étrille a été passé le 15 février 2001 au stade fin tallage. Le sol était juste ressuyé mais compacté en profondeur (5 cm) ce qui n'a pas favorisé l'efficacité l'outil car les adventices avaient du mal à s'arracher. La herse étrille était réglée à une agressivité modérée (modèle *Hatzenbichler* réglé au 4<sup>ème</sup> trou / 6). La vitesse d'avancement du tracteur était de l'ordre de 7 à 8 km/h.

Les résultats présentés dans les tableaux 2 et 3 ci-contre correspondent à la somme des adventices comptabilisées sur 20 cadres par ITK soit sur une surface totale de 2 m<sup>2</sup>. Les calculs du % efficacité sont présentés pour un nombre d'adventices présentes supérieur à 3 individus par zone de comptage (rang ou inter rang).

1. **Efficacité immédiate (j+4)** : Le % d'efficacité moyen de la herse étrille sur les adventices présentes est de l'ordre de 80%. Les résultats de cette année ne semblent pas montrer de différence d'efficacité en fonction de la localisation de l'adventice. Par contre on notera que les % d'efficacité les plus importants se rencontrent pour les plantes au stade cotylédon, mais aussi pour quelques espèces plus développées comme le coquelicot.
2. **Efficacité après un mois (j + 30)** : Le % d'efficacité moyen est également de l'ordre de 80% après un mois. L'efficacité sur le rang a peu évolué après un mois, on peut donc penser que les nouvelles levées ont été compensées par des disparitions de plantes occasionnées par la concurrence de la culture. Ainsi certaines espèces comme le coquelicot, les mourons, et la renouée des oiseaux ont vu leur population diminuer sur le rang. Inversement, les espèces de taille plus importante comme le fumeterre officinale et la moutarde ont vu leur nombre augmenter. Sur l'inter rang, des variations du nombre des espèces sont également observées. A nouveau les mourons et renouées des oiseaux ont vu leur population diminuer alors qu'elle augmentait pour le fumeterre et la moutarde. Ces différences peuvent être dues aux périodes de germination des plantes, le fumeterre et la moutarde des champs pouvant germer toute l'année à l'instar des mourons et renouées qui germent au printemps

Les précipitations régulières et parfois abondantes du printemps ne nous ont pas permis de réaliser un deuxième passage de herse étrille.

Toutefois ces premiers résultats sont encourageants, et tendent à montrer une bonne efficacité de la herse étrille sur les adventices juste développées avec un résultats de l'ordre de 80 % d'efficacité.

## Efficacité de la bineuse

Avant tout il convient de dire que le binage a été réalisé avec une bineuse *Super Crop* autoguidée (disques de guidage), les éléments bineurs sont composés de dents flexibles équipées d'un soc en forme de cœur. Le semis a été réalisé un rang sur deux ce qui correspond à environ 35 cm. Chaque inter rang a subi le passage d'un seul élément bineur. Compte tenu de la faible largeur des écartements, le temps de réglage de la bineuse est conséquent ( ½ journée). Par la suite, l'outil permet de biner 6 inter rangs par passage (le rang central est biné 2 fois) ce qui correspond à 2 passages de bineuse par passage de semoir (charge de travail importante). Enfin avec de tel écartement la vitesse est forcément faible afin de ne pas abîmer les rangs.

Le passage de la bineuse a été effectué le 5 avril 2001 une semaine après le stade épi 1 cm, soit au cours de la montaison. La décision de biner a été prise à cause de prévisions de précipitations, alors que le sol était juste ressuyé, encore un peu collant.

Pratiquement nous avons été confrontés à plusieurs difficultés :

- Tout d'abord la profondeur de travail, les éléments bineurs initialement placés en position base ont été relevés à une position intermédiaire, car du fait du sol encore collant, le soc découpait une bande de terre qui retombait sur le rang.
- Une fois cette opération réalisée, l'efficacité du binage a été satisfaisante à l'exception des passages de roues du tracteur, sur lesquels la bineuse ne pénétrait pas car trop compacté.
- Enfin l'utilisation d'une bineuse autoguidée, tirée par le tracteur demande une précision de conduite importante, qui sur certains dévers ne permet pas toujours d'épargner la culture en place.

1. **Efficacité immédiate** (j + 3) : on notera avant tout une bien moins bonne représentation d'adventices présentes sur le rang pour ce comptage, à l'exception des renouées pour lesquelles l'efficacité du binage reste faible sur le rang, surtout lorsqu'elles sont développées. Pour les adventices présentes sur l'inter rang, on constate comme pour la herse étrille, une diminution de l'efficacité du binage en fonction du stade de la mauvaise herbe (effet quasi nul sur anthémis cotule et moutarde sanve développée) sauf pour la véronique des champs. Pour les adventices plus jeunes le % efficacité est de l'ordre de 76% ce qui est assez proche de l'efficacité de la herse étrille.
2. **Efficacité après un mois** (j + 30) : mis à part pour les véroniques, nous n'observons pas sur l'inter rang d'augmentation de l'efficacité (diminution du nombre d'adventices). Ainsi avec la bineuse on peut penser que les intervalles plus larges laissées entre les rangs ne permettent pas à la culture en place de concurrencer suffisamment les adventices, et l'efficacité du binage va en s'estompant du fait de nouvelles levées non concurrencées.

Ainsi la bineuse semblent présenter un comportement assez similaire à la herse étrille, en effet son efficacité semble être supérieur si son action a lieu sur des jeunes plantes. En ne considérant que l'inter rang (les données sur le rang étant trop peu nombreuses), l'efficacité de la bineuse est similaire à celle de la herse étrille, un peu inférieure à 80%.

**Tableau 2 : Efficacité de la herse étrille sur la modalité écartement normal (17,5 cm) ITK 3**

Espèces	stades	Nombre d'adventices sur 20 x 0,1 m <sup>2</sup>						Efficacité en % d'adventices détruites								
		Avant		j+4		j+ 30		j + 4			j + 30			moy		
situation		R	IR	R	IR	R	IR	R	IR	moy	R	IR	moy	R moy	IR moy	moy
Alchémille	cot - 2f	16	54	0	6	0	9	100%	89%	94%	100%	83%	92%	100%	86%	<b>93%</b>
Coquelicot	4 - 6f	20	60	3	12	2	12	85%	80%	83%	90%	80%	85%	88%	80%	<b>84%</b>
Fumeterre O	cot - 1f	5	18	2	2	3	6	60%	89%	74%	40%	67%	53%	50%	78%	<b>64%</b>
Mouron	cot - 2f	14	22	2	6	0	0	86%	73%	79%	100%	100%	100%	93%	86%	<b>90%</b>
Moutarde des C.	cot - 3f	20	40	8	10	9	19	60%	75%	68%	55%	53%	54%	58%	64%	<b>61%</b>
Renouée L	cot - 1f		4		0		0		100%	100%		100%	100%		100%	<b>100%</b>
Renouée des O	cot	19	30	3	8	0	2	84%	73%	79%	100%	93%	97%	92%	83%	<b>88%</b>
Véronique F. L.	cot		5		2		4		60%	60%		20%	20%		40%	<b>40%</b>
Véronique de P	4f		4		1		3		75%	75%		25%	25%		50%	<b>50%</b>
<b>Somme / moyenne</b>		<b>97</b>	<b>237</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>	<b>81%</b>	<b>69%</b>	<b>69%</b>	<b>80%</b>	<b>74%</b>	<b>74%</b>

**Tableau 3 : Efficacité de la herse étrille sur la modalité grand écartement (34 cm) ITK 2**

espèces	stades	Nombre d'adventices sur 20 x 0,1 m <sup>2</sup>						Efficacité en % d'adventices détruites								
		Avant		j+4		j+ 30		j + 4			j + 30			moy		
		R	IR	R	IR	R	IR	R	IR	moy	R	IR	moy	R moy	IR moy	
Alchémille	cot 3f	3	26	1	8	1	15	67%	69%	68%	67%	42%	54%	67%	66%	<b>65%</b>
Coquelicot	4-5f	19	82	1	16	1	11	95%	80%	88%	95%	87%	91%	95%	84%	<b>89%</b>
Fumeterre O	cot 2f		15		5		7		67%	67%		53%	53%		60%	<b>60%</b>
Mouron	cot	6	21	0	3	0	1	100%	86%	93%	100%	95%	98%	100%	90%	<b>95%</b>
Moutarde des C.	cot 3f	5	28	1	8	3	10	80%	71%	76%	40%	64%	52%	60%	68%	<b>64%</b>
Renouée des O	cot	4	21	0	3	0	0	100%	86%	93%	100%	100%	100%	100%	93%	<b>96%</b>
Véronique F. L.	cot 2f		16		2		11		88%	88%		31%	31%		59%	<b>59%</b>
<b>Somme / moyenne</b>		<b>38</b>	<b>209</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>88%</b>	<b>78%</b>	<b>82%</b>	<b>80%</b>	<b>68%</b>	<b>68%</b>	<b>84%</b>	<b>74%</b>	<b>76%</b>

R = sur le rang ; IR = sur l'inter rang ; moy = moyenne ; cot = cotylédons.



**Tableau 4 : Efficacité de la bineuse sur la modalité grand écartement (34 cm) ITK 1**

		Nombre d'adventices sur 20 x 0,1 m <sup>2</sup>						Efficacité en % d'adventices détruites									
		Avant		après j+4		après j+ 30		j + 4			j + 30			moy			
		R	IR	R	IR	R	IR	R	IR	moy	R	IR	moy	R moy	IR moy	<b>moy</b>	
Espèces	Stades																
Alchémille	3 pf		16		2		6		88%	88%		63%	63%		88%	<b>88%</b>	
Anthémis C.	Développé		5		4		4		20%	20%		20%	20%		20%	<b>20%</b>	
Chénopode	1 p f		26		9		12		65%	65%		54%	54%		65%	<b>65%</b>	
Chénopode poly	Coty		20		2		6		90%	90%		70%	70%		90%	<b>90%</b>	
Coquelicot	rosette		38		8		9		79%	79%		76%	76%		79%	<b>79%</b>	
Mouron	Cot-2 pf		33		3		5		91%	91%		85%	85%		91%	<b>91%</b>	
Moutarde	20 cm		5		6		5		-20%	-20%		0%	0%		0%	<b>0%</b>	
Renouée des O	2-4 f	31	307	21	92	20	102		32%	70%	51%	35%	67%	51%	32%	70%	<b>51%</b>
Renouée L	1 f	5	92	2	18	1	24		60%	80%	70%	80%	74%	77%	60%	80%	<b>70%</b>
Véronique P.	4 f		23		15		13		35%	35%		43%	43%		35%	<b>35%</b>	
Véronique C.	5 p f		4		0		0		100%	100%		100%	100%		100%	<b>100%</b>	
Véronique F. L.	10 cm		10		4		2		60%	60%		80%	80%		60%	<b>60%</b>	
<b>Somme / moyenne</b>		<b>8,0</b>	<b>50,3</b>	<b>7,0</b>	<b>14,7</b>	<b>5,7</b>	<b>15,5</b>		<b>46%</b>	<b>65%</b>	<b>62%</b>	<b>58%</b>	<b>61%</b>	<b>60%</b>	<b>46%</b>	<b>65%</b>	<b>62%</b>

R = sur le rang ; IR = sur l'inter rang ; moy = moyenne ; cot = cotylédons. Les % moyens calculés (ligne du bas) ne tiennent pas compte des valeurs négatives, ces dernières ont été remplacées par 0% pour le calcul.

## OBSERVATIONS EN VEGETATION

### ➤ Les maladies cryptogamiques

L'intensité des attaques de maladies est déterminée par la méthode suivante : pour chaque parcelle élémentaire, 30 maîtres brin sont observés. Sur les deux dernières feuilles (F1 et F2) de chaque maître brin une note est donnée par maladie. La notation des maladies s'effectue suivant une grille de notation qui est différentes pour chaque maladie :

– La septoriose

% surface nécrosée	1 à 10	10 à 20	20 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 60	60 à 70	70 à 80
Note	1	2	3	4	5	6	7	8

– La rouille brune

Nb pustule	1 à 5	5 à 10	10 à 30	30 à 70	70 à 130	130 à 270	270 à 530	530 à 670
Note	1	2	3	4	5	6	7	8

– La septoriose et fusariose sur épi

% surface nécrosée	10 %	25 %	50 %
Note	2	4	6

**Tableau 5 : moyenne des notations maladies du 13 juin 01 sur blé tendre**

modalité	Feuille 1			épi	
	Rouille Brune	Septoriose	lema	fusariose	septoriose
grand écartement	5,3	1,4	0,3	0,7	0,8
écartement normal	5,8	1,5	0,9	0,5	0,5

Cette année a été propice au développement de la rouille brune et de la septoriose dans une moindre façon. Les comptages réalisés un peu tardivement (la 2<sup>ème</sup> feuille était desséchée) ne montrent aucune différence quant à l'intensité des attaques sur les différents écartements et ITK.

## COMPOSANTES DU RENDEMENT ET RENDEMENT

Les valeurs des composantes du rendement sont données dans le tableau 5 ci-après.

### ➤ La densité levée (plantes/m<sup>2</sup>)

La densité levée moyenne est satisfaisante puisqu'elle dépasse les 300 plantes/m<sup>2</sup>, et ce rapproche de la densité semée qui était de l'ordre de 422 grains/m<sup>2</sup>. Ainsi les pertes à la levée sont tout à fait acceptables en agriculture biologique de l'ordre de 10 à 20%.

Malgré une densité semée identique sur les deux types d'écartement, la densité levée est plus importante sur la partie grand écartement que sur la partie écartement normal sans que nous n'ayons d'explications particulières.



➤ La densité épi (épi/m<sup>2</sup>)

La densité épi est assez faible, le tallage a été quasi inexistant du fait des conditions climatiques proche de l'hydromorphie et de fourniture azotée très faible (précédent tournesol non fertilisé, et apport de 40 unités/ha d'azote au tallage). Les valeurs observées sont intéressantes car on observe une diminution du nombre d'épi en fonction du nombre de passage d'outil et de l'outil. Ainsi on observe le peuplement épi le plus faible pour la modalité herse étrille et bineuse (ITK 2), puis ce peuplement est moyen pour les modalités avec herse étrille seule (ITK 3) et enfin le peuplement est le plus important pour la modalité binage seule (ITK 1). Ainsi le nombre de passage d'outil affecte le peuplement épi, et la herse étrille semble être plus agressive sur le peuplement épi que la bineuse (ce résultat semble logique car la bineuse ne doit théoriquement pas abîmer les rangs).

➤ La fertilité épi (grains/épi et grains/m<sup>2</sup>)

La moyenne des grain/épi et des grains/m<sup>2</sup> est satisfaisante compte tenu des faibles fournitures azotées. On constatera que la modalité herse étrille et binage (ITK 2) est celle qui produit un nombre de grain par épi le plus important, afin de compenser son faible peuplement épi. Les nombreux retournements de sol sur cette modalité ont peut être permis une augmentation des fournitures azotées par activation de la minéralisation sous l'effet du travail du sol par la bineuse. Cette augmentation des fournitures azotées pourrait être à l'origine d'une fertilité supérieure.

➤ Le PMG (Poids de Mille Grains)

La variété Rapor a en général un PMG compris entre 40 et 45 g. Sur cet essai, le PMG est beaucoup plus faible que ces valeurs, les forts coups de chaleur de la fin mai et du mois de juin ayant entraîné un échaudage des blés sur l'ensemble des modalités.

**Tableau 5 : composantes du rendement et rendement**

identification	plante/m <sup>2</sup>	% perte	épi/m <sup>2</sup>	Tallage	grain/m <sup>2</sup>	grains/épi	PMG norme	rendement norme
Ecartement classique répétition 1 (H.E.)	334,3	21%	342,9	1,03	8107,9	23,6	34,4	27,9
écartement classique répétition 2 (H.E.)			371,4	1,1	8246,0	22,2	37,0	30,5
grand écartement ITK 2 (H.E. + Bi)	375,7	11%	420,0	1,1	8593,8	20,5	29,0	25,0
grand écartement ITK 1 (binage seul)			330,0	0,9	8756,2	26,5	30,0	26,3
<b>moyenne</b>	<b>355,0</b>	<b>16%</b>	<b>366,1</b>		<b>8426,0</b>	<b>23,2</b>	<b>32,6</b>	<b>27,4</b>

En ce qui concerne les rendements, les valeurs sont faible mais acceptable compte tenu des faibles apports d'azote. Par contre aucune différence de rendement de semble apparaître entre les différentes modalités étudiées.

## **CONCLUSION**

Pour ce qui concerne l'efficacité des différents outils, cette démonstration met en évidence :

- Une excellente efficacité de la herse étrille sur les adventices jeunes, et quelle que soit leur localisation (rang ou inter rang). L'efficacité mesurée est de l'ordre de 80%. Le passage de herse étrille a eu lieu sur la fin du tallage, avec l'outil réglé à une agressivité modérée (4<sup>ème</sup> trou / 6) et à une vitesse de l'ordre de 7 à 8 km/h.
- Une bonne efficacité de bineuse sur les adventices présente sur le rang, avec une efficacité moyenne de l'ordre 75 à 80%. Par contre les comptages réalisés semblent montrer une meilleure efficacité de la bineuse sur les adventices jeunes que développées.

Pour ce qui concerne le choix d'un itinéraire technique de désherbage, les comptages adventices réalisés un mois avant la récolte ne montrent aucune différence sur le salissement résiduel. De même les maladies cryptogamiques se sont développées à la même intensité sur toutes les modalités, et les rendements sont également équivalents sur l'ensemble des modalités testées.

Toutefois, on précisera que le binage de blé semé à un écartement de 35 cm est une opération qui demande beaucoup de temps (réglage de l'appareil + temps de passage), mais aussi une bonne maîtrise de la conduite de la bineuse, car tout écart de trajectoire entraîne des destructions de rangs.

Ainsi le binage du blé semble être intéressant principalement si le passage de herse étrille n'a pu être réalisé (le nombre de jours disponible pour la bineuse est très supérieur à celui de la herse étrille compte tenu de la période de passage de l'outil, et du stade de la plante). Toutefois cette opération doit être prévue dès le semis afin de disposer d'écartement suffisant.

Aussi l'itinéraire technique intégrant le faux semis et un ou deux passages de herse étrille au moment du tallage semble être le meilleur compromis entre l'efficacité du désherbage et le temps de travail passé sur la parcelle.