



ESSAI DÉSHÉRBAGE EN FÈVE DES MARAIS

Saison 2023

Essai réalisé par le CPL-VEGEMAR

Personne de contact

CPL-VEGEMAR asbl

Valérie GLESNER

Rue de Huy 123

4300 WAREMME

04/279 66 61

Valerie.Glesner@provincedeliege.be



Province
de Liège

Agriculture

CPL-Végémar

1. Objectif

Le BONALAN (benfluraline), herbicide couramment utilisé en culture de fèves des marais en pré-semis ne sera plus autorisé à partir du 12/05/2024. Le S-métolachlore (DUAL GOLD) qui est la matière active de référence en pré-émergence ne sera pas renouvelé prochainement.

En post-émergence, le CORUM (bentazone+imazamox) est couramment utilisé. Mais la bentazone est actuellement sur la sellette, car elle pose des problèmes de qualité des eaux souterraines.

L'objectif de cet essai est donc de tester l'efficacité et la sélectivité de différents produits en pré-émergence et post-émergence afin de trouver des alternatives au DUAL GOLD et CORUM.

Dans cet essai, 11 schémas de désherbage ont été testés.

2. Contexte

2.1. Lieu d'implantation

L'essai a été implanté dans une parcelle de fèves des marais située à Hologne-sur-geer en Hesbaye (voir Figure 1).



Figure 1. Localisation spatiale de la parcelle d'essai (source : Google Earth).

2.2. Itinéraire cultural

L'itinéraire cultural de l'essai est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1: Itinéraire cultural de l'essai.

Semis		
Date	19/04/2023	
Variété	HS990	
Fertilisations		
05/04/2023	Fertilisant minéral – N39 (150L/ha)	
15/06/2023	Fertilisation foliaire – sulfate de magnésie (5kg/ha)	
Traitements phytosanitaires		
20/04/2023	Herbicide	Pré-émergence Voir point 3.1.
17/05/2023	Herbicide	Post-émergence 1 Voir point 3.1.
04/06/2023	Insecticide	PIRIMOR 0,3 kg/ha
15/06/2023	Fongicide + insecticide	LUNA SENSATION 0,6L/ha PIRIMOR 0,3 kg/ha + SPARVIERO 0,075 L/ha
25/06/2023	Insecticide	DECIS 15 EW 0,5 L/ha
27/06/2023	Insecticide	TRACER 0,05 L/ha
Irrigations		
09/06/2023	18 mm	
15/06/2023	20 mm	
02/07/2023	19 mm	
Récolte		
Date	05/07/2023	

2.3. Conditions météorologiques

Après un mois d'avril froid et humide, les mois de mai et juin ont été plus chauds et secs que les normales de saison (Figure 2).

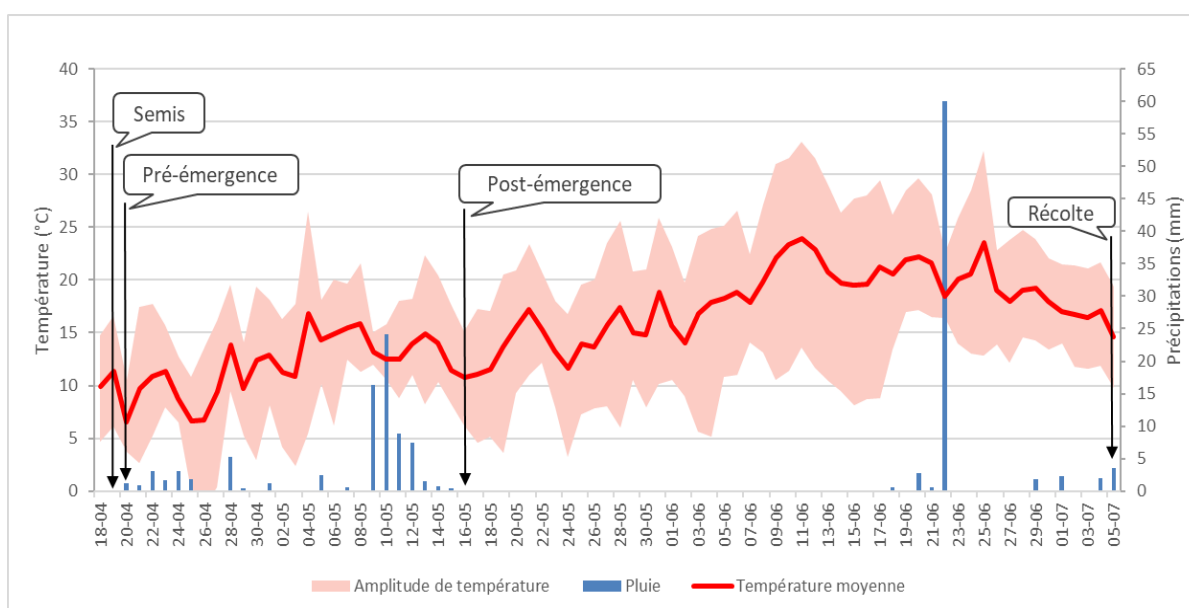


Figure 2. Données météorologiques d'une station météo proche de la parcelle de l'essai sur la période du 18 avril au 5 juillet.

3. Protocole

3.1. Description des schémas herbicides

Les schémas de désherbage testés sont présentés dans le tableau 2. Tous les objets ont reçu un traitement de pré-émergence et certains un traitement de post-émergence au stade 3-4 feuilles des fèves. Il n'y a pas eu d'application de BONALAN dans la zone de l'essai.

Le T1 correspond à la pré-émergence de référence en fève, elle est à base de CENTIUM (clomazone) + DUAL GOLD (S-métolachlore) + STOMP AQUA (pendiméthaline).

Le T2 teste le produit FRONTIER ELITE (diméthénamide-p) en association avec CENTIUM et STOMP AQUA.

Dans le T3, T4, T5 et T6, ce sont respectivement CENTIUM + STOMP AQUA, NOVITRON DAMTEC (aclonifène + clomazone), FRESCO (métobromuron) + CENTIUM et TOKI (flumioxazine) qui sont testés en pré-émergence. Le produit TOKI a été incorporé dans les micro-parcelles manuellement à l'aide d'un rateau. Les produits FRESCO et TOKI ne sont pas homologués en culture de fèves des marais.

Le T7 a reçu une pré-émergence classique et une post-émergence à base de CORUM (bentazone+imazamox) + DASH.

Les objets T8 à T11 ont reçu une pré-émergence classique et une post-émergence à base de respectivement TOKI (pas autorisé en fève), FRONTIER ELITE + AZ, CHALLENGE (pas autorisé en post-émergence en fève) + BUTIZYL et X (pas autorisé en fève).



Figure 3. Stade des fèves avant le traitement de post-émergence (16/05/2023).

Tableau 2. Description des schémas de désherbage.

Objets	Schémas de désherbage			
	Pré-émergence		Post-émergence	
	<i>T0 - Semis (20/04)</i>		<i>T1 - Stade 3-4 Fe (17/05)</i>	
CTRL				
T1	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha		
T2	CENTIUM FRONTIER ELITE STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,7 L/ha 1,5 L/ha		
T3	CENTIUM STOMP AQUA	0,15 L/ha 1,5 L/ha		
T4	NOVITRON DAMTEC	1,5 kg/ha		
T5	FRESCO CENTIUM	1,5 L/ha 0,15 L/ha		
T6	TOKI	0,05kg/ha		
T7	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha	CORUM DASH	0,6 L/ha 0,3 L/ha
T8	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha	TOKI	0,03 kg/ha
T9	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha	FRONTIER ELITE AZ	0,5L/ha 0,1 L/ha
T10	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha	CHALLENGE BUTIZYL	0,25L/ha 1 L/ha
T11	CENTIUM DUAL GOLD STOMP AQUA	0,15 L/ha 0,8 L/ha 1,5 L/ha	X	0,05 L/ha

3.2. Dispositif expérimental

L'expérimentation était disposée en blocs aléatoires complets. Tous les objets ont été répétés quatre fois dans l'espace. Les micro-parcelles mesuraient 1,8 m de large sur 8 m de long, soit une superficie de 14,4 m.

3.3. Paramètres mesurés

- Sélectivité

La sélectivité des différents schémas a été estimée par l'attribution d'une cote de phytotoxicité pour chaque parcelle, allant de 9 (aucune trace de phytotoxicité) à 1 (100% des plantes perdues) (Tableau 3). Les cotations ont été réalisées :

- le 11/05/2023, soit 21 jours après le traitement T0 pré-émergence,
- le 16/05/2023, soit 26 jours après le traitement T0 pré-émergence,
- le 22/05/2023, soit 5 jours après le traitement T1 post-émergence,
- le 02/06/2023, soit 16 jours après le traitement T1 post-émergence.

Tableau 3. Echelle de cotation de phytotoxicité

Echelle cotation phytotoxicité	
9	Pas de signe de phytotoxicité
8	Quelques traces de phytotoxicité
7	~25 % de plantes avec des signes de phytotoxicité
6	~50 % des plantes avec des signes de phytotoxicité
5	~75 % des plantes avec des signes de phytotoxicité
4	100 % des plantes avec des signes de phytotoxicité légers
3	100 % des plantes avec des signes de phytotoxicité moyens
2	100 % des plantes avec signes de phytotoxicité forts
1	Toutes les plantes mortes

- Efficacité

Pour évaluer l'efficacité des schémas de désherbage, les adventices ont été comptées et identifiées le 06/06/2023 dans l'interligne central (3,6 m²) de chaque micro-parcelle.

4. Résultats

4.1. Sélectivité

Différentes cotations phytotoxicité ont été réalisées après les deux traitements pour toutes les modalités (Tableau 4). Les résultats de ces cotations permettent de déterminer la sélectivité des différents schémas.

Tableau 4. Résultats des cotations phytotoxicité. Légende : très bonne sélectivité, quelques traces de phytotoxicité, phytotoxicité marquée, phytotoxicité pas acceptable.

Objet	Phytotoxicité T0+21j (11/05)			Phytotoxicité T0+26j (16/05)			Phytotoxicité T1+5j (22/05)			Phytotoxicité T1+16j (02/06)		
	Moyenne	Ecart-type	Groupes statistiques	Moyenne	Ecart-type	Groupes statistiques	Moyenne	Ecart-type	Groupes statistiques	Moyenne	Ecart-type	Groupes statistiques
CTRL	8,9	0,1	A	8,9	0,1	n.s.	8,9	0,1	A	9,0	0,0	A
T 1	8,5	0,0	ABC	8,4	0,3	n.s.	6,8	0,5	BC	7,9	0,3	B
T 2	8,8	0,2	ABC	8,7	0,5	n.s.	6,9	0,3	BC	7,8	0,3	B
T 3	8,9	0,1	AB	8,8	0,2	n.s.	7,5	1,0	B	8,2	0,4	B
T 4	8,3	0,4	BC	8,5	0,4	n.s.	7,4	0,5	B	8,3	0,4	B
T 5	8,8	0,2	AB	8,9	0,1	n.s.	8,8	0,2	A	8,9	0,1	A
T 6	8,9	0,1	A	8,9	0,1	n.s.	8,9	0,1	A	9,0	0,0	A
T 7	8,2	0,4	C	8,5	0,4	n.s.	6,5	0,4	C	7,8	0,6	B
T 8	8,6	0,1	ABC	8,5	0,4	n.s.	2,1	0,3	F	4,0	0,0	E
T 9	8,7	0,2	ABC	8,6	0,4	n.s.	6,2	0,3	C	7,2	0,3	C
T 10	8,6	0,1	ABC	8,8	0,3	n.s.	4,3	0,5	D	6,1	0,3	D
T 11	8,6	0,4	ABC	8,8	0,2	n.s.	3,0	0,0	E	3,4	0,5	F

Lors de la première cotation le 11 mai soit 21 jours après le traitement de pré-émergence, peu de symptômes de phytotoxicité étaient visibles. Seuls quelques jaunissements ont été observés. Les conclusions sont similaires lors de la cotation T0+26j.



Figure 4. Légère chlorose visible 21 jours après le T0 (11/05/2023).

5 jours après le traitement de post-émergence, des symptômes de phytotoxicité étaient visibles dans certaines modalités (Tableau 5). Certains objets qui n'ont reçu qu'un traitement de pré-émergence montrent cette fois-ci quelques signes de phytotoxicité, c'est le cas des objets T1, T2, T3 et T4. Dans le T1 et T2, les plantes sont légèrement déformées et des jaunissements sont visibles. Dans le T3, seules des déformations sont visibles et dans le T4 qui a reçu NOVITRON des chloroses sont uniquement visibles. Les objets T5 et T6 qui ont reçu respectivement FRESCO + CENTIUM et TOKI n'ont pas montré de problème de phytotoxicité. Concernant les objets qui ont reçu une post-émergence, CORUM (T7) et FRONTIER + AZ (T9) ont induit quelques signes de phytotoxicité. Par contre, les produits TOKI, CHALLENGE+BUTIZYL et X ont induit une forte phytotoxicité sur les fèves. TOKI (T8) provoque des brûlures importantes ; CHALLENGE+BUTIZYL (T10) de légères brûlures et des déformations ; X (T11) un flétrissement complet des plantes.

Tableau 5. Impact des différents schémas de désherbage sur les fèves (T1+5j - 22/05/2023)

T1



T2



T3



T5

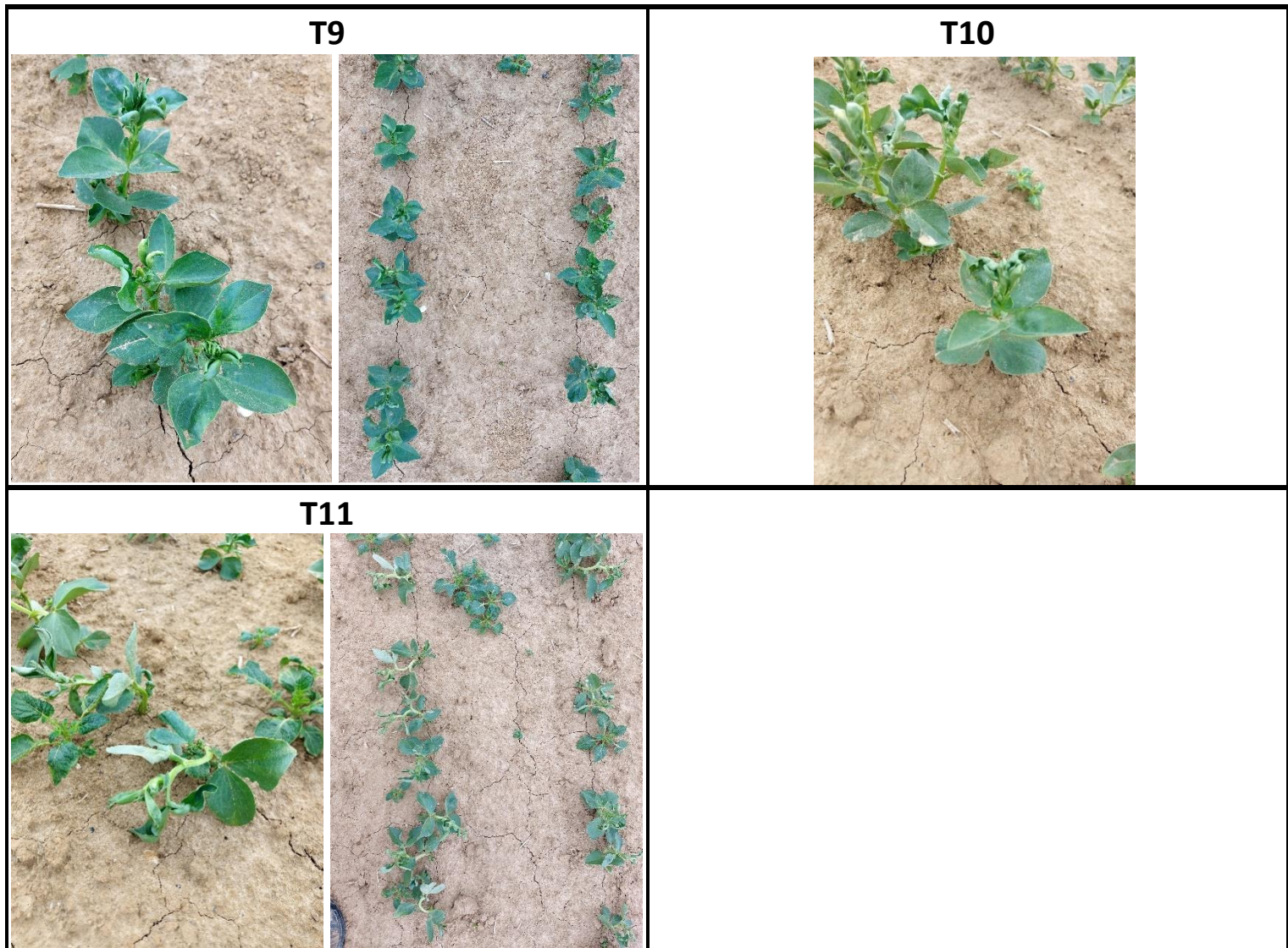


T7



T8
















16 jours après le traitement de post-émergence, les conclusions sont similaires et les objets T8 et T11 présentent toujours une phytotoxicité fort marquée (Tableau 6).

En fin d'essai, les plants de fèves paraissaient visuellement corrects dans l'ensemble des parcelles. Mais, en y regardant de plus près, très peu de gousses et fleurs étaient visibles dans les parcelles qui ont été traitées avec le produit X (Figure 5).



Figure 5. Comparaison de la présence de gousses entre le CTRL à gauche et l'objet T11 (X) à droite (26/06/2023).

Tableau 6. Impact des différents schémas de désherbage sur les fèves (T1+16j - 02/06/2023)

CTRL	T1	T2	T3	T4	T5
					
T6	T7	T8	T9	T10	T11
					

4.2. Efficacité

Le 6 juin, les mauvaises herbes ont été identifiées et comptabilisées sur chaque micro-parcelle. Beaucoup de repousses de pomme de terre étaient présentes dans l'essai. Hors repousses de pomme de terre, la flore adventice était majoritairement composée de chénopode. Les autres espèces présentes étaient, par ordre d'importance, la fumeterre, le laiteron, la mercuriale, la morelle, la camomille, les graminées ... (Figure 6). Dans les micro-parcelles CTRL, il y avait en moyenne 5,1 adventices dicotylées/m² (hors pdt). Les adventices n'avaient pas une très grande taille dans l'essai, elles ne dépassaient pas les fèves (Figure 7).

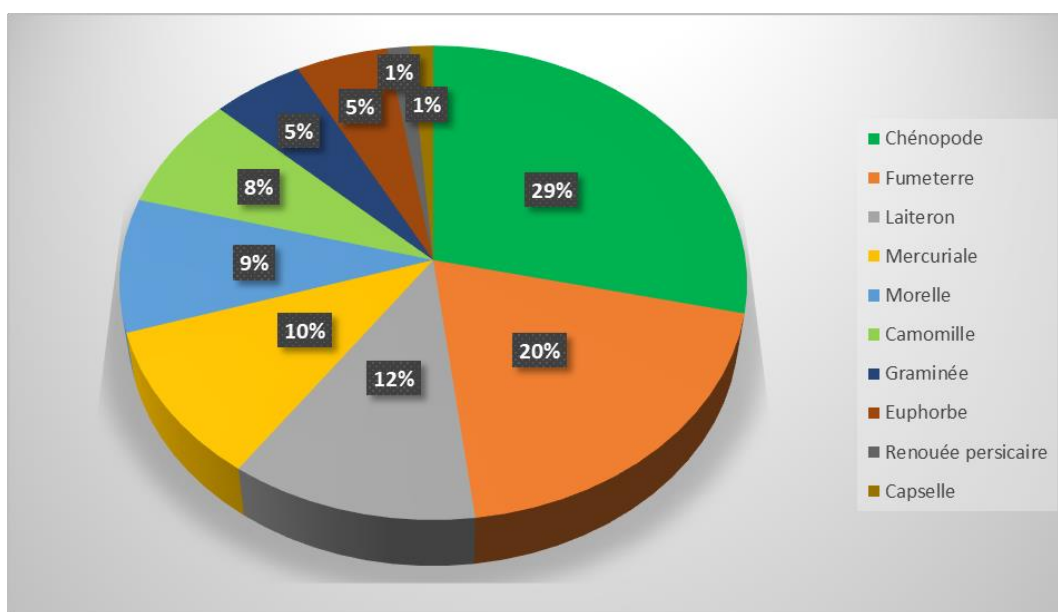


Figure 6. Composition floristique moyenne des parcelles CTRL (hors repousses de pomme de terre).



Figure 7. Adventices présentes en fin d'essai dans le CTRL (26/06/2023).

Le détail de la flore adventice présente en moyenne pour chaque modalité se trouve dans le Tableau 7. Les résultats sont exprimés en densité de plantes (nombre d'adventices par m²). Dans le tableau, se trouve la densité totale de dicotylées par m² (hors pomme de terre) ainsi que l'efficacité de chaque schéma sur les dicotylées (hors pdt). L'efficacité d'un schéma est fonction de la densité d'adventices recensées dans les micro-parcelles de ce schéma et de la densité d'adventices présentes dans la parcelle CTRL du bloc correspondant.

$$\text{Efficacité (\%)} = \left[1 - \left(\frac{x}{y}\right)\right] \times 100$$

où x = nombre total d'adventices dans la parcelle/m²

y = nombre total d'adventices dans la parcelle CTRL du bloc correspondant/m²

Dans l'objet T1 traité avec CENTIUM + DUAL GOLD + STOMP AQUA en pré-émergence (schéma de désherbage classique), presque aucune mauvaise herbe n'était visible en fin d'essai. Ce schéma avec uniquement un traitement de pré-émergence montre donc une efficacité de 100%. FRONTIER (T2) montre une bonne efficacité avec quelques lacunes sur mercuriale. L'association du CENTIUM + STOMP AQUA (T3) manque un peu d'efficacité notamment sur chénopode et fumeterre. Les objets T4 (NOVITRON), T5 (FRESCO) et T6 (TOKI) ont obtenu une efficacité satisfaisante avec quelques lacunes notamment sur fumeterre.

Au vu de la très bonne efficacité obtenue par le traitement de pré-émergence seul, aucune conclusion ne peut malheureusement être faite quant à l'efficacité des traitements de post-émergence testés.

Tableau 7. Nombre moyen de mauvaises herbes par parcelle (nombre de plantes/m²) et efficacité moyenne sur dicotylées (hors pdt, %).

Légende : Très bonne efficacité; Bonne efficacité; Efficacité moyenne ou irrégulière; Efficacité insuffisante.

	Morelle/m ²	Chénopode/m ²	Mercuriale/m ²	Camomille/m ²	Repousse pdt/m ²	Fumeterre/m ²	Renouée des oiseaux/m ²	Graminée/m ²	Capselle/m ²	Laiteron/m ²	Euphorbe/m ²	Séneçon/m ²	Renouée persicaire/m ²	Total dicotylées/m ² (hors pdt)	Efficacité sur dicotylées % (hors pdt)		
															Moyenne	Ecart-type	Groupes statistiques
CTRL	0,5	1,5	0,6	0,4	5,8	1,0	0,0	0,3	0,1	0,6	0,3	0,0	0,1	5,1			
T 1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	n.s.
T 2	0,0	0,1	0,3	0,0	8,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	89,0	11,4	n.s.
T 3	0,1	0,4	0,1	0,0	10,6	0,5	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	1,6	74,8	29,5	n.s.
T 4	0,2	0,1	0,0	0,0	7,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	84,1	10,8	n.s.
T 5	0,0	0,1	0,1	0,0	8,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	85,6	6,9	n.s.
T 6	0,1	0,1	0,1	0,0	7,0	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	85,1	17,5	n.s.
T 7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	n.s.
T 8	0,0	0,0	0,1	0,0	6,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	98,5	2,9	n.s.
T 9	0,0	0,0	0,1	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	95,6	8,8	n.s.
T 10	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	n.s.
T 11	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	98,3	3,3	n.s.

5. Synthèse

Cet essai avait pour but de tester des alternatives aux produits de désherbage BONALAN, DUAL GOLD et CORUM en culture de fèves des marais. Différents produits en pré-émergence et post-émergence ont été testés dans cet essai.

Le tableau 8 reprend la synthèse de la sélectivité et de l'efficacité des différents schémas de désherbage.

Dans le schéma classique CENTIUM+DUAL GOLD+STOMP AQUA en pré-émergence, une très bonne efficacité a été obtenue et quelques signes de phytotoxicité ont été observés. Le FRONTIER utilisé en pré-émergence a obtenu de bons résultats avec quelques lacunes sur mercuriales et une sélectivité correcte. Le mélange CENTIUM+STOMP AQUA manque un peu d'efficacité sur chénopode et fumeterre. Les produits NOVITRON, FRESCO et TOKI appliqués en pré-émergence, ont obtenu une bonne efficacité et sélectivité.

Quatre produits/associations de produits ont été testés en post-émergence comme alternative à la bentazone. X a montré une phytotoxicité marquée, les plants étaient flétris après le traitement et peu de gousses étaient visibles sur les plantes en fin d'essai. TOKI et CHALLENGE+BUTIZYL ont également induit une phytotoxicité marquée. Le produit FRONTIER associé à l'AZ montre une sélectivité acceptable. Aucune conclusion ne peut malheureusement être faite sur l'efficacité de ces différents produits car, la pré-émergence à elle seule a permis de contrôler une très grande partie des mauvaises herbes.

En pré-émergence, les produits FRONTIER, FRESCO, NOVITRON et TOKI semblent aussi sélectifs et montrent une bonne efficacité comparée au DUAL GOLD.

Concernant les produits de post-émergence en alternative à la bentazone, les produits testés dans le contexte de l'essai ne sont malheureusement pas suffisamment sélectifs pour les fèves, excepté le FRONTIER. Aucune conclusion ne peut être donnée sur leur efficacité étant donné que le traitement de pré-émergence a permis de contrôler la quasi-totalité des adventices présentes.

Il serait intéressant de réitérer cet essai pour pouvoir confirmer ou non les conclusions obtenues.

Tableau 8. Tableau récapitulatif de la sélectivité et de l'efficacité des différents schémas. Légende sélectivité : sélectivité optimale, traces de phytotoxicité, phytotoxicité observée mais peu impactante, phytotoxicité marquée et freinage visible en fin d'essai, phytotoxicité très marquée et gros freinage en fin d'essai. Légende efficacité : très bonne efficacité; bonne efficacité; efficacité moyenne ; efficacité faible; efficacité nulle.

Schéma	Schéma de désherbage		Sélectivité	Efficacité (%)
	Pré-émergence <i>T0 - Semis (20/04)</i>	Post-émergence <i>T1 - Stade 3-4 Fe (17/05)</i>		
CTRL				5,1 adventices/m ²
T1	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha			100
T2	CENTIUM 0,15 L/ha FRONTIER ELITE 0,7 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha			89
T3	CENTIUM 0,15 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha			74,8
T4	NOVITRON 1,5 kg/ha DAMTEC			84,1
T5	FRESCO 1,5 L/ha CENTIUM 0,15 L/ha			85,6
T6	TOKI 0,05kg/ha			85,1
T7	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha	CORUM 0,6 L/ha DASH 0,3 L/ha		100
T8	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha	TOKI 0,03 kg/ha		98,5
T9	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha	FRONTIER ELITE 0,5L/ha AZ 0,1 L/ha		95,6
T10	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha	CHALLENGE 0,25L/ha BUTIZYL 1 L/ha		100
T11	CENTIUM 0,15 L/ha DUAL GOLD 0,8 L/ha STOMP AQUA 1,5 L/ha	X 0,05 L/ha		98,3