

CompamedZNA

COMPARAISON des METHODES de Désherbage en Zones Non Agricoles



ACTION 1 - PROTOCOLE 1

EVALUATION EXPERIMENTALE DE L'EFFICACITE DES METHODES DE DESHERBAGE

RAPPORT D'ESSAIS SURFACE IMPERMEABLE

P1SI2011 - P1SI2012

Auteurs : Nicolas Breseghello; Romain Durbiano; Adeline Renier
juin 2013



Financé par



Titre complet :

Evaluation de l'efficacité des techniques alternatives de désherbage en comparaison à une référence chimique foliaire (glyphosate) et à un témoin non traité sur supports imperméables et perméables, selon le protocole CEB en vigueur.

RAPPORT D'ESSAI SURFACE IMPERMEABLE 2011 - P1SI2011

PAGE 3

RAPPORT D'ESSAI SURFACE IMPERMEABLE 2012 - P1SI2012

PAGE 22

ESSAI SURFACE IMPERMEABLE 2011

Avant-propos

Ce document est le rapport d'essai d'expérimentation P1SI2011 réalisé dans le cadre de l'action 1 - protocole 1 : "Evaluation de l'efficacité des techniques alternatives de désherbage en comparaison à une référence chimique (glyphosate) et à un témoin non traité sur supports imperméables et perméables selon le protocole CEB en vigueur¹". Ce protocole comporte au total 4 essais.

Une synthèse de l'ensemble des résultats combinés des 4 essais est disponible dans le livrable COMPAMED ZNA - Action 1 - Protocole 1 - "Synthèse des rapports d'essai".

Sommaire

Essai efficacité surface imperméable 2011

1. Présentation	.....	4
2. Méthodologie	.....	5
3. Protocole	.....	7
4. Résultats	.....	9
5. Conclusions	.....	17
6. Annexes	.....	18

¹ Méthode CEB MG04 : Méthode d'essai de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage total des zones non cultivées.

1. PRESENTATION

1.1. OBJECTIF

Evaluer l'efficacité des techniques alternatives de désherbage (mécaniques/thermiques/chimique à détection opto-électronique) en les comparant à :

- une Référence chimique (glyphosate)
- un Témoin Non Traité,

sur un support imperméable, selon la méthode CEB MG04.

1.2. COORDONNEES DU SITE D'ESSAI

Adresse : Rue Franz Joseph Strauss
31700 BLAGNAC

Coordonnées GPS : +43° 38' 44.1666" +1° 21' 52.5096"

1.3. VALIDATION DE L'ESSAI

Niveau d'infestation : MOYEN
Respect du protocole : OUI
Comportement normal de la Référence : OUI

2. METHODOLOGIE

Cet essai a été conduit sur un support imperméable de type trottoir bitumé, présentant deux fissures linéaires continues (*Figure 1*).

Les modalités ont été disposées selon un dispositif de Fisher à trois blocs avec témoins faux adjacents. Chaque parcelle élémentaire consiste en 14m linéaires de trottoir intégrant les deux fissures.

Lors de la mise en place du dispositif le 4 mai 2011 (T0), les adventices présentes sont en cours de développement.

La flore présente est composée de :

- 4 graminées annuelles
 - Bromus madritensis* (Brôme de Madrid) au stade BBCH 81-89
 - Digitaria sanguinalis* (Digitaire sanguine) au stade BBCH 55-65
 - Poa annua* (Pâturin annuel) au stade BBCH 81-89
 - Echinochloa sp.* (Panic sp.) au stade BBCH 40-47
- 1 dicotylédone annuelle :
 - Sonchus oleraceus* (Laiteron rude) au stade BBCH 81-85

Des levées de *Eragrostis sp.* sont observées dès T+14 jours dans les parcelles Témoin Non Traité.

Notations :

La notation porte sur :

- le dénombrement ou l'estimation du recouvrement des adventices présentes sur 2m linéaire/P.E. (Parcelle Elémentaire) préalablement repérés sur le plan de l'essai à T0, T+7j, T+14j, T+21j, T+30j, T+60 jours (*Figure 1*).

Le Recouvrement Global, correspondant à une estimation visuelle de l'ensemble du recouvrement dû au salissement de la PE, n'est pas évalué dans cet essai, la notation portant sur une fissure linéaire et non sur une surface.

Les observations sont réalisées conformément au protocole avant traitement (T0) le 4 mai 2011, puis à T+7 jours, T+14 jours, T+21 jours, T+30 jours et T+60 jours.

Les variables "effectif" et "recouvrement" sont exprimées sous forme de pourcentage moyen d'efficacité par adventice selon la formule de Henderson et Tilton qui prend en compte la situation de départ dans le témoin et la parcelle traité ainsi que l'évolution de la situation lors de la notation suivante :

$$\text{Efficacité} = 100 \times \left(1 - \frac{P_t \times T_a}{T_t \times P_a}\right)$$

où :

Pa = Infestation dans la parcelle traitée avant traitement

Pt = Infestation dans la parcelle traitée après traitement

Ta = Infestation dans la parcelle témoin avant traitement

Tt = Infestation dans la parcelle témoin après traitement

La flore prise en compte doit être présente au minimum 1 fois dans chaque parcelle élémentaire et au minimum 5 fois dans une parcelle élémentaire.

Positionnement du traitement :

Le traitement est réalisé en plein sur une infestation moyenne (appréciation visuelle), avec une bonne homogénéité de l'infestation inter-blocs et intra-bloc (appréciation visuelle de l'expérimentateur).

3. PROTOCOLE

La mise en place de cet essai sur surface imperméable est réalisée en post émergence des adventices, sur une flore printanière-estivale.

3.1. MODALITES

Trois familles de désherbage sont expérimentées via différentes méthodes. Chacune de ces méthodes fait l'objet d'une modalité.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des modalités :

N°	Modalité	Famille	Matériel utilisé	Marque / Modèle (Année d'achat)
M01	Manuel - Binette	Mécanique	Type grattoir -sarcler	/
M02	Désherbeur mécanique		Brosse métallique rotative	Lipco rotative (2010)
M03	Brûleur à Gaz	Thermique	Désherbeur thermique à flamme directe	Charoflam Pro (2010)
M04	Eau Chaude		Désherbeur thermique à eau chaude	Aquacide (2006)
M05	Vapeur		Désherbeur thermique à vapeur	Weedcleaner (2002)
M06	Témoin non traité	-	-	-
M07	Pulvérisation par détection OE	Chimique	Désherbeur chimique à détection Opto-électronique	Weed-it (2009)
M08	Pulvérisation manuelle		Pompe à dos	Berthoud Vermorel 2000 Pro Confort

3.2. DATES DE TRAITEMENTS ET NOTATIONS

Date de traitement : 4 mai 2011

Dates des notations : 4 mai, 11 mai, 18 mai, 24 mai, 31 mai et 4 juillet 2011.

3.3. PLAN DE L'ESSAI

Le dispositif mis en place est du type bloc de Fisher à 3 répétitions et le témoin est du type "témoin faux adjacent".

A7	A5	T	A4	A1	T	A2	A8	T	A3	B3	T	B5	B4	T	B8	B7	T	B1	B2	T	C3	C8	T	C2	C1	T	C4	C5	T	C7
(WI)	(Vap)		(EC)	(Bin)		(Mec)	(Réf)		(Gaz)	(Gaz)		(Vap)	(EC)		(Réf)	(WI)		(Bin)	(Mec)		(Gaz)	(Réf)		(Mec)	(Bin)		(EC)	(Vap)		(WI)

Nombre de répétitions : 3

Surface parcelle élémentaire : -

Longueur parcelle élémentaire : 14 m

Largeur parcelle élémentaire : -

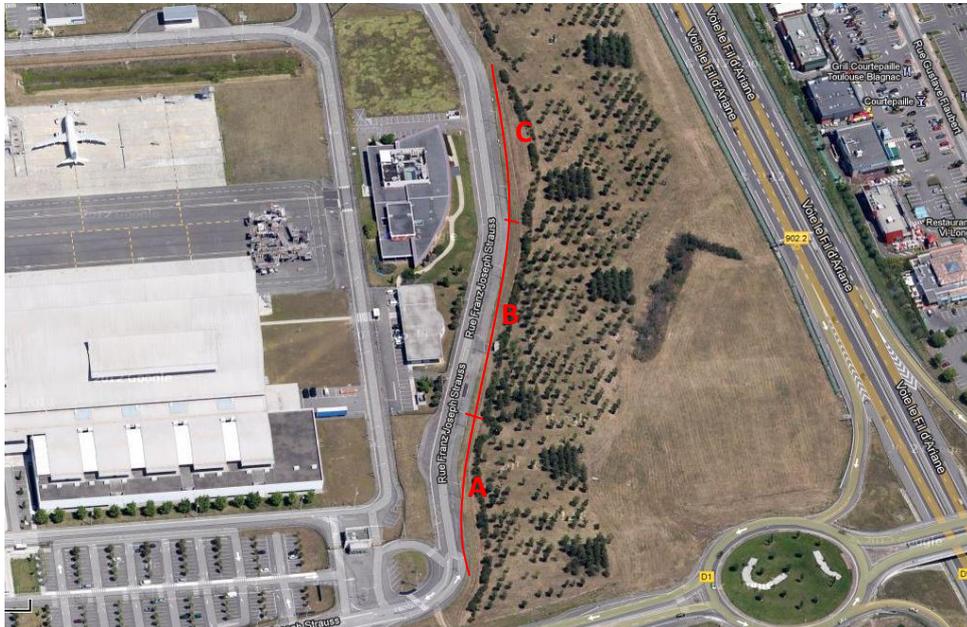


Figure 1 : vue aérienne de la zone d'essai P1SI2011

3.4. ENVIRONNEMENT ET TOPOGRAPHIE

Environnement :

brise vent : Non

parcelle isolée : Non

Topographie :

situation : Plat

exposition : /

3.5. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SOL

type de sol : Trottoir bitumé présentant 2 fissures linéaires.

profondeur (en cm) : -

battance : Non

sensibilité à l'excès d'eau : Non

sensibilité à la sécheresse : Oui

4. RESULTATS

4.1. TMOINS NON TRAITES

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'infestation de chacune des adventices prise en compte dans les parcelles témoins non traités sur la durée de l'essai (T+60 jours).

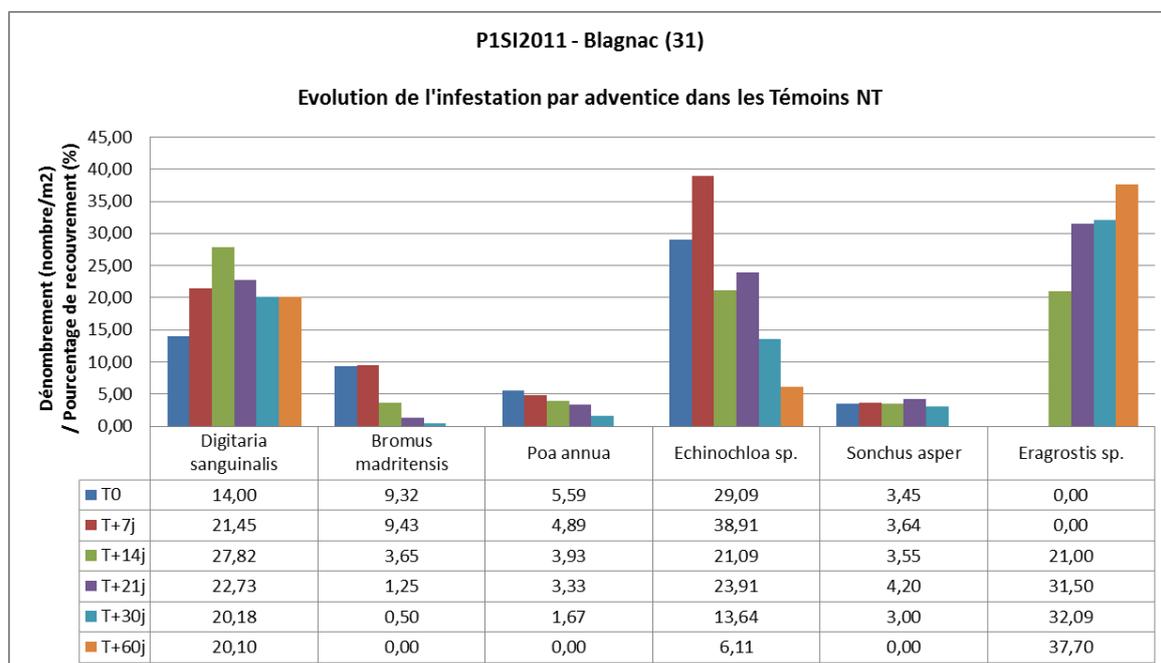


Figure 2 : Evolution des adventices dans la modalité témoins non traités

L'essai a été mis en place sur une infestation initialement composée de *Digitaria sanguinalis*, *Bromus madritensis*, *Poa annua*, *Echinochloa sp.*, et *Sonchus asper*.

Il est observé :

- une baisse de l'infestation des poacées en fin de cycle végétatif importante pour *Bromus madritensis* dès T+14 jours, plus progressive pour *Poa annua*, permettant la validation des résultats obtenus sur ces deux adventices dans les différentes modalités traitées jusqu'à T+14 jours pour *Bromus madritensis* et T+30 jours pour *Poa annua*.
- un maintien des populations de *Sonchus asper* jusqu'à T+30 jours.
- une progression de l'infestation de *Digitaria sanguinalis* jusqu'à T+14 jours liée à l'observation de levées, suivie d'une légère baisse de l'infestation consécutive à la sénescence d'une partie des plantules induites par la concurrence des adventices plus développées.
- une progression de l'infestation d'*Echinochloa sp.* jusqu'à T+7 jours liée à l'observation de levées, suivie d'une forte baisse de l'infestation jusqu'en fin d'essai, consécutive à la sénescence d'une partie des plantules induites par la concurrence des autres adventices et d'une partie des adventices présentes en début d'essai et en fin de cycle végétatif, permettant la validation des résultats obtenus sur cette adventice dans les différentes modalités traitées jusqu'à T+30 jours.

Par la suite, d'importantes levées d'*Eragrostis minor* sont observées dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai, mais la disparité des levées de l'adventice sur l'ensemble du dispositif ne permet pas d'évaluer un éventuel impact des modalités sur son développement.

4.2. MODALITE M08 (REFERENCE CHIMIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M08 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

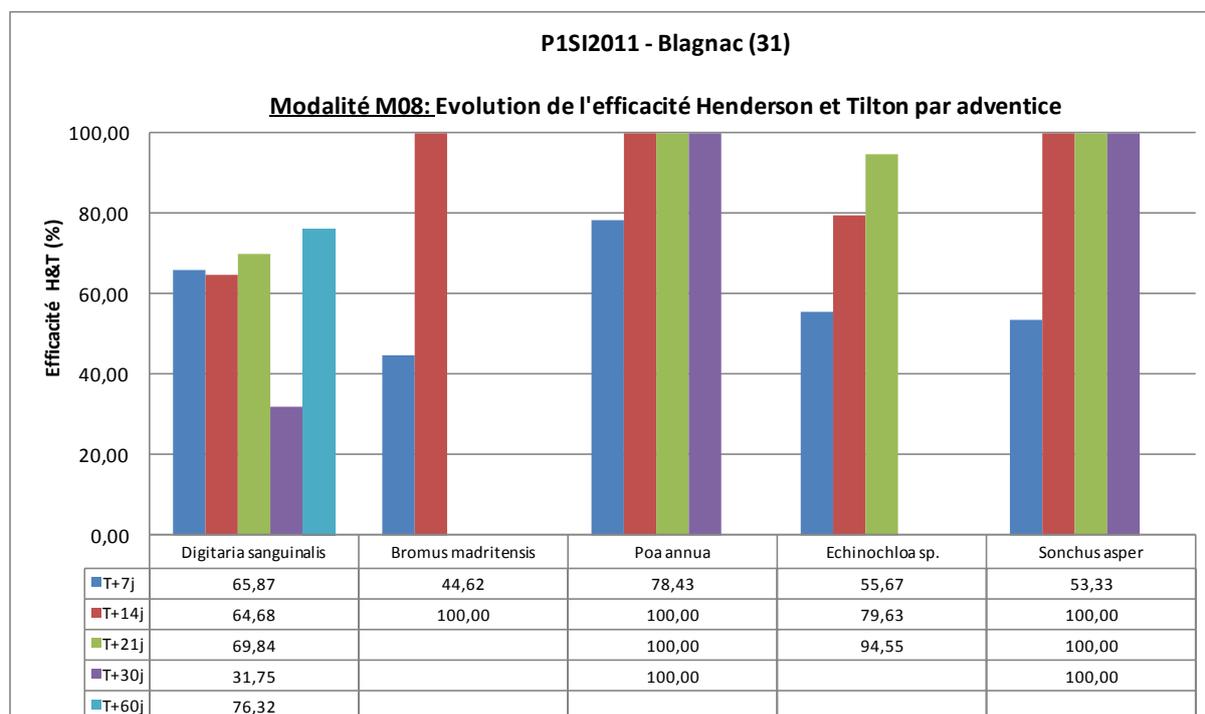


Figure 3 : Evolution des adventices dans la modalité chimique référence (M08)

Il est observé un comportement normal de la référence avec :

- une efficacité totale dès T+14 jours sur les adventices en fin de cycle végétatif : *Bromus madritensis*, *Poa annua*, *Sonchus asper*.
- une efficacité satisfaisante sur *Echinochloa* sp. obtenue à T+21 jours.
- une efficacité limitée sur *Digitaria sanguinalis*, essentiellement due au stade végétatif des adventices présentes en début d'essai (destruction effective en 21/28 jours), et à l'observation jusqu'en fin d'essai de nouvelles levées. Il est à noter qu'en fin d'essai, l'augmentation de l'efficacité est la conséquence de la sénescence des dernières levées sous l'effet de la sécheresse et la chaleur rencontrées entre T+30 jours et T+60 jours.

>> Un comportement normal de la modalité Référence est donc observé en post-levée des adventices avec un contrôle satisfaisant à total des adventices dès T+14 jours et ce jusqu'en fin d'essai (T+60 jours), hormis pour *Digitaria sanguinalis*.

4.3. MODALITE M01 (MECANIQUE MANUEL) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M01 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

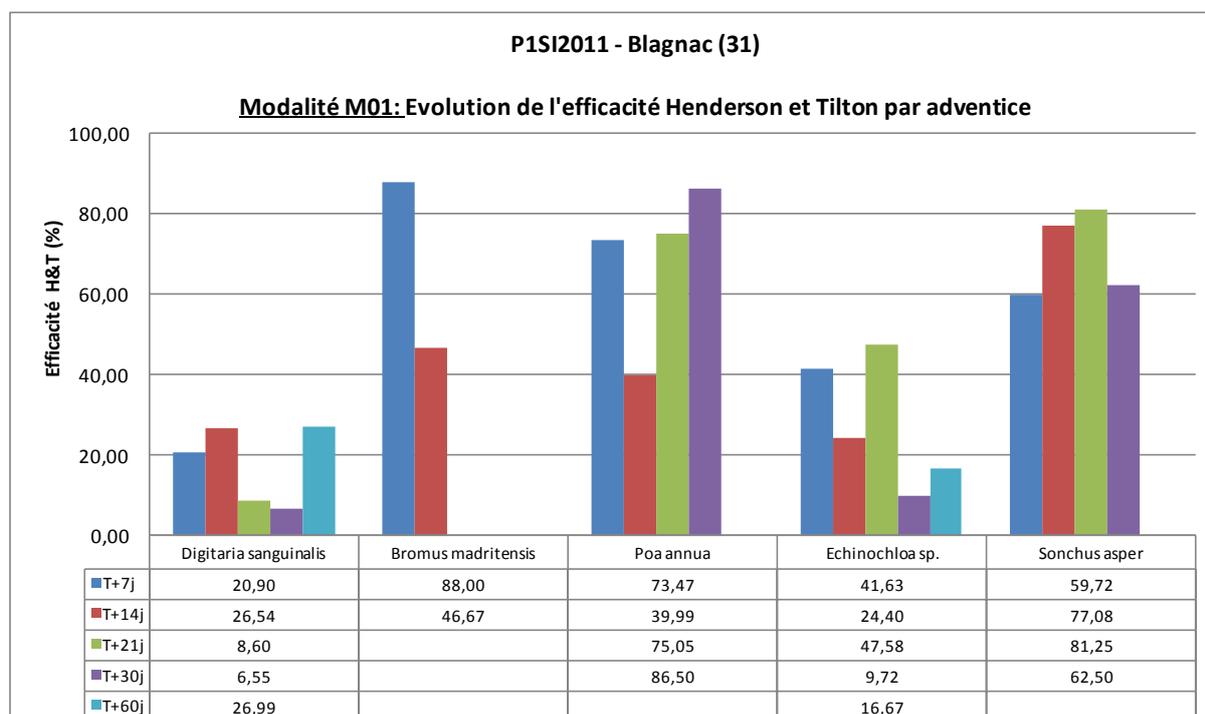


Figure 4 : Evolution des adventices dans la modalité Mécanique manuel (M01)

Il est observé :

- un effet satisfaisant sur *Bromus madritensis* et *Poa annua*, en fin de cycle végétatif, à T+7 jours (autour de 80%) sans toutefois limiter les repousses par la suite. On note que la remontée de l'efficacité enregistrée pour *Poa annua* à compter de T+21 jours est essentiellement due à l'action combinée d'un climat sec et chaud accentuant la senescence des adventices en cours de repousse.
- un effet limité sur *Digitaria sanguinalis* et *Echinochloa sp.* avec des efficacités maximales respectives autour de 20% et de 40% enregistrées dès T+7 jours, indiquant une repousse active des adventices en moins de 7 jours.
- un contrôle moyen de *Sonchus asper*, avec une efficacité en progression jusqu'à T+21 jours liée à l'action combinée du traitement et d'un climat sec et chaud accentuant la senescence des adventices en cours de repousse.

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (section des organes aériens au plus proche du support bitumeux), cette modalité ne permet pas de contrôler les repousses de l'ensemble des adventices qui sont globalement visibles dès T+7 jours.

La modalité 1 peut par conséquent être considérée comme inférieure à la référence chimique pour l'ensemble des adventices, sur toute la durée de l'essai.

4.4. MODALITE M02 (DESHERBEUR MECANIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M02 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

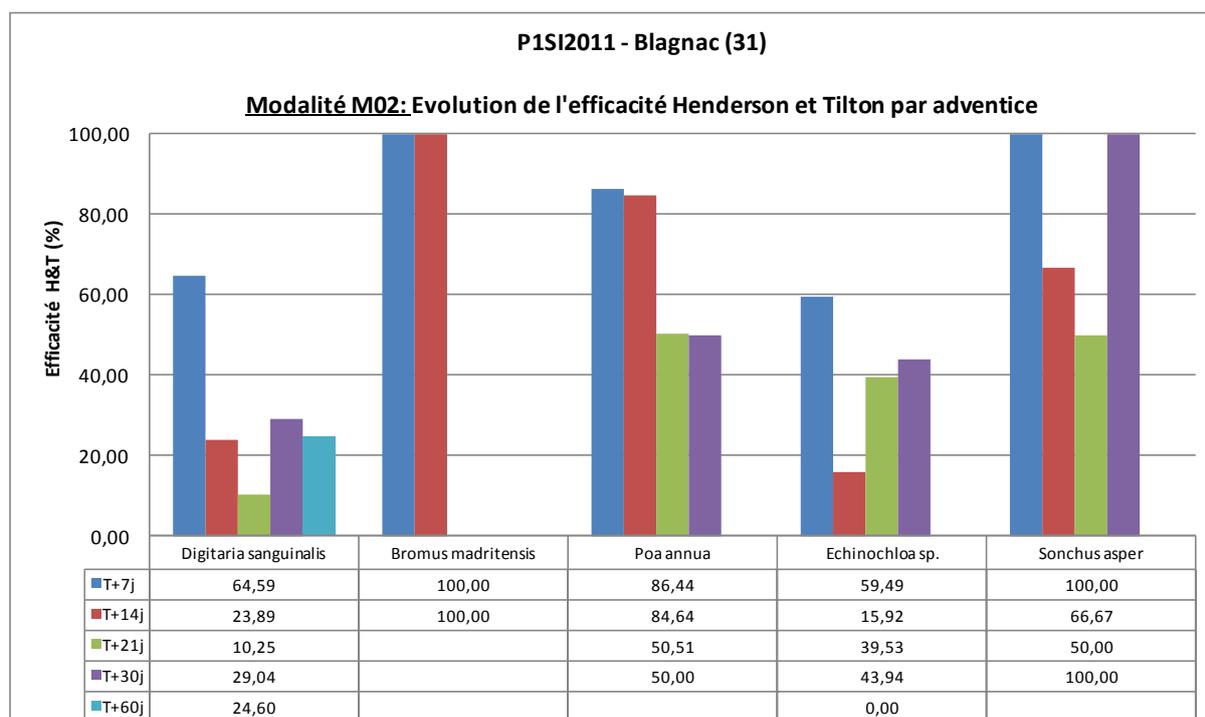


Figure 5 : Evolution des adventices dans la modalité Desherbeur mécanique (M02)

Il est observé :

- un contrôle total de *Bromus madritensis* en fin de cycle végétatif à T+7 jours et T+14 jours.
- un contrôle total de *Sonchus asper* à T+7 jours. Des repousses sont toutefois enregistrées dès T+14 jours, engendrant des efficacités en baisse. On note qu'à T+30 jours la remontée de l'efficacité est essentiellement due à l'action combinée d'un climat sec et chaud accentuant la sénescence des adventices en cours de repousse.
- un contrôle satisfaisant de *Poa annua* jusqu'à T+14 jours avec des efficacités supérieures à 80%. D'importantes repousses sont toutefois enregistrées dès T+21 jours engendrant une efficacité de 50% jusqu'en fin d'essai.
- un effet limité sur *Digitaria sanguinalis* et *Echinochloa sp.* avec des efficacités maximales respectives de 65% et 60% observées à T+7 jours. D'importantes repousses sont enregistrées dès T+14 jours. Les efficacités partielles observées à T+7 jours indiquent une persistance d'action de la modalité inférieure à T+7 jours sur *Digitaria sanguinalis* et *Echinochloa sp.*

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (section des organes aériens au plus proche du support bitumeux), cette modalité ne permet de contrôler que temporairement les repousses de l'ensemble des adventices en fin de cycle végétatif.

Pour les adventices en cours de croissance, les repousses sont globalement visibles dès T+7 jours.

La modalité 2 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence chimique à T+7 jours, pour les adventices en fin de cycle végétatif, et inférieure à la référence pour l'ensemble des adventices dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai.

4.5. MODALITE M03 (BRULEUR A GAZ) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M03 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

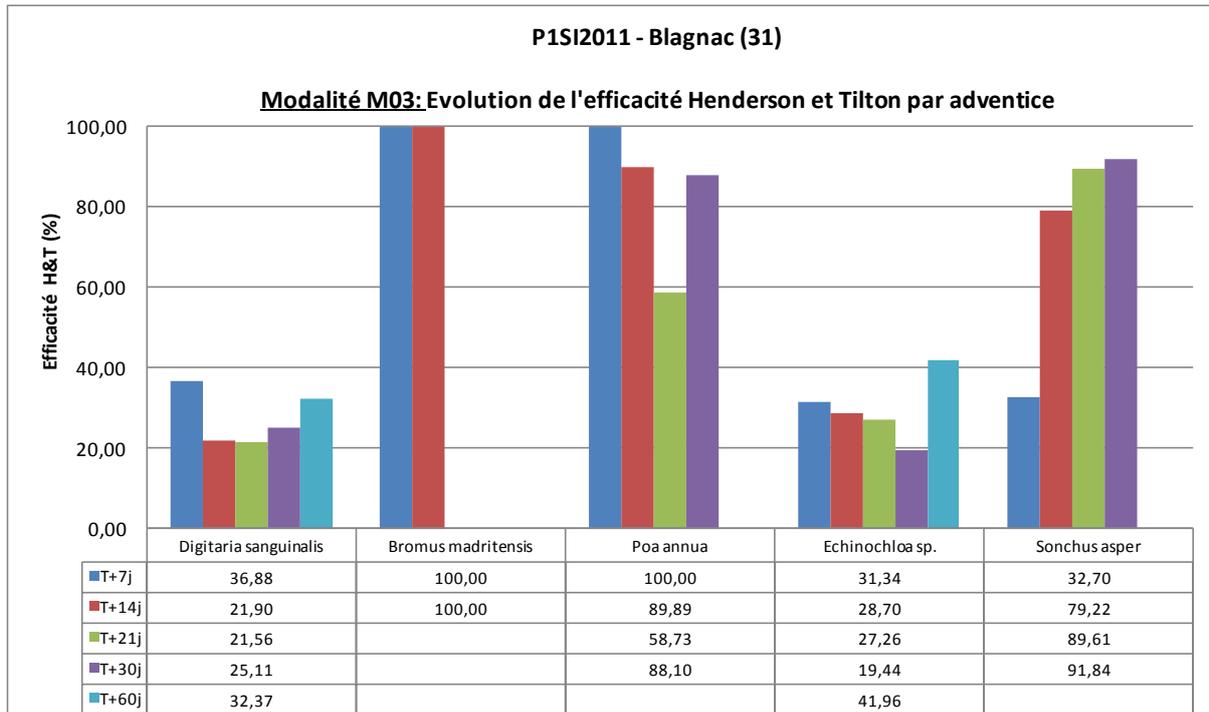


Figure 6 : Evolution des adventices dans la modalité Bruleur à gaz (M03)

Il est observé :

- un contrôle satisfaisant à total des adventices en fin de cycles végétatif avec :
 - une efficacité totale sur *Bromus madritensis* à T+7 jours et T+14 jours.
 - une efficacité totale sur *Poa annua* jusqu'à T+7 jours. Des repousses sont toutefois enregistrées dès T+14 jours.
 - une efficacité satisfaisante sur *Sonchus asper* dès T+14 jours liée à l'action combinée du traitement et d'un climat chaud et sec accélérant la sénescence de l'adventice préalablement désherbée.

- un effet très limité sur *Digitaria sanguinalis* et *Echinochloa* sp. avec des efficacités maximales respectives de 37% et 31% obtenu à T+7 jours.

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules), cette modalité ne permet de contrôler que temporairement les repousses de *Poa annua* jusqu'à T+21 jours.

Pour les adventices en cours de croissance, les repousses sont globalement visibles dès T+7 jours.

La modalité 3 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence chimique à T+7 jours, pour les adventices en fin de cycle végétatif, et inférieure à la référence pour l'ensemble des adventices dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai.

4.6. MODALITE 04 (EAU CHAUDE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M04 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

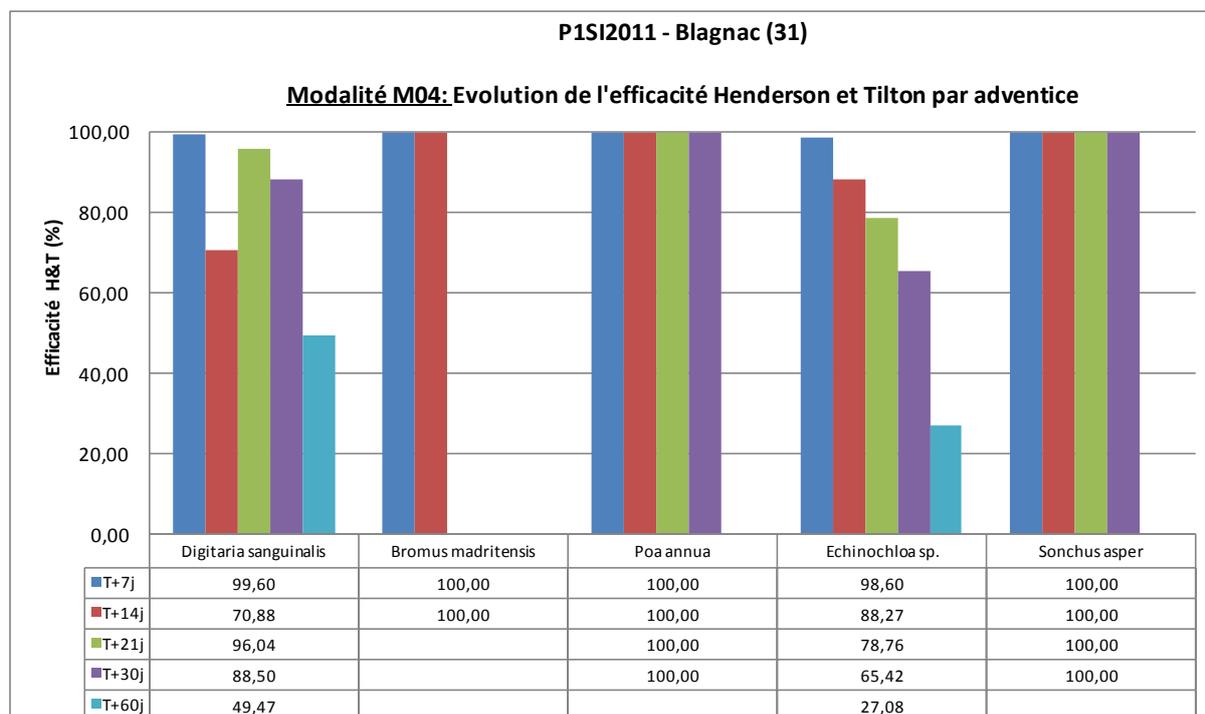


Figure 7 : Evolution des adventices dans la modalité Eau Chaude (M04)

Il est observé :

- un contrôle total jusqu'en fin d'essai des adventices en fin de cycle végétatif.
- une efficacité totale sur *Digitaria sanguinalis* et *Echinochloa sp.* à T+7 jours avec l'enregistrement de repousses dès T+14 jours, d'abord limitées, puis plus importantes en fin d'essai.

>> Un effet immédiat de cette modalité est observé dû à son mode d'action (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules).

On note une efficacité totale sur l'ensemble des adventices à T+7 jours avec seulement, par la suite, des repousses limitées des deux adventices en croissances actives.

La modalité 4 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence.

4.7. MODALITE 05 (VAPEUR) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M05 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

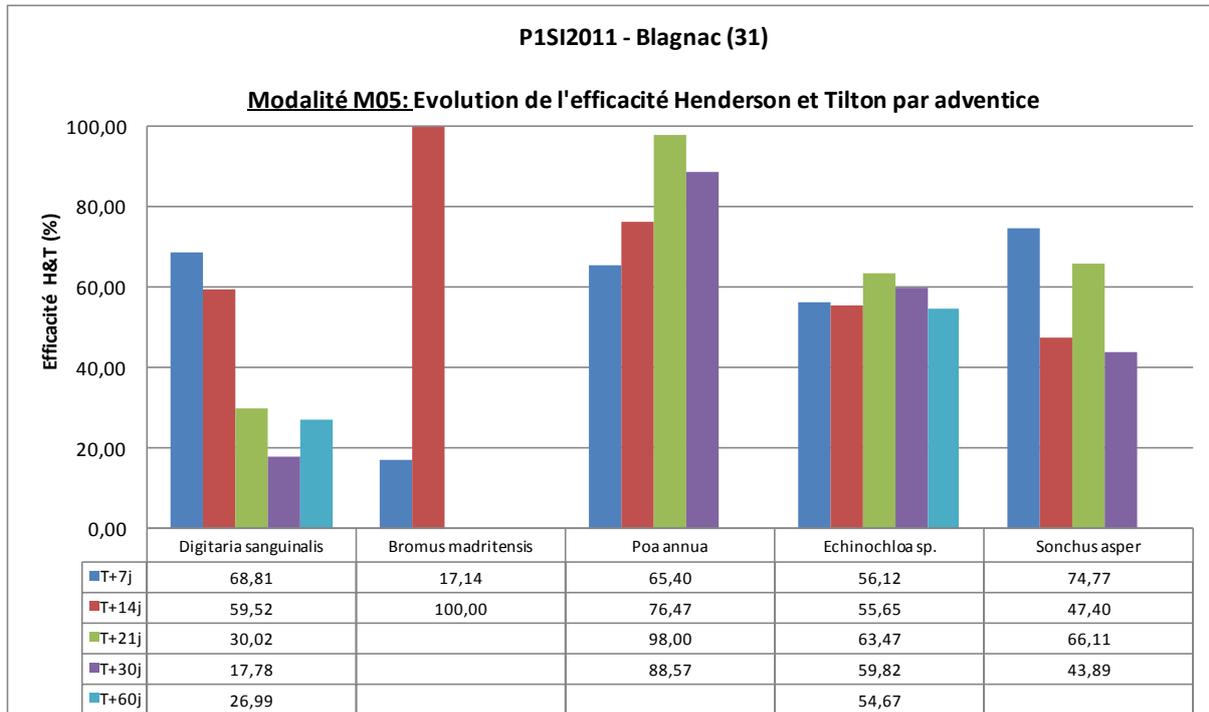


Figure 8 : Evolution des adventices dans la modalité Vapeur (M05)

Il est observé :

- une action longue à se mettre en place de la modalité pour contrôler totalement *Bromus madritensis* et *Poa annua*. Ces efficacités totales sont enregistrées à T+14 jours sur *Bromus madritensis* et à T+21 jours sur *Poa annua*.
- une efficacité limitée sur *Digitaria sanguinalis* et *Sonchus asper* avec des efficacités maximales inférieures à 75% et des repousses enregistrées dès T+14 jours.
- une efficacité limitée sur *Echinochloa* sp. qui reste toutefois stable jusqu'en fin d'essai.

>> Malgré un mode d'action qui devrait induire des efficacités importantes à T+7 jours (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules), cette modalité ne permet pas de contrôler rapidement les adventices présentes.

On note que l'efficacité de cette modalité ne devient satisfaisante que pour *Bromus madritensis* à T+14 jours et *Poa annua* à T+21 jours.

La modalité peut par conséquent être considérée comme inférieure à la référence pour l'ensemble des adventices dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai.

4.8. MODALITE 07 (PULVERISATION PAR DETECTION OPTIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M07 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

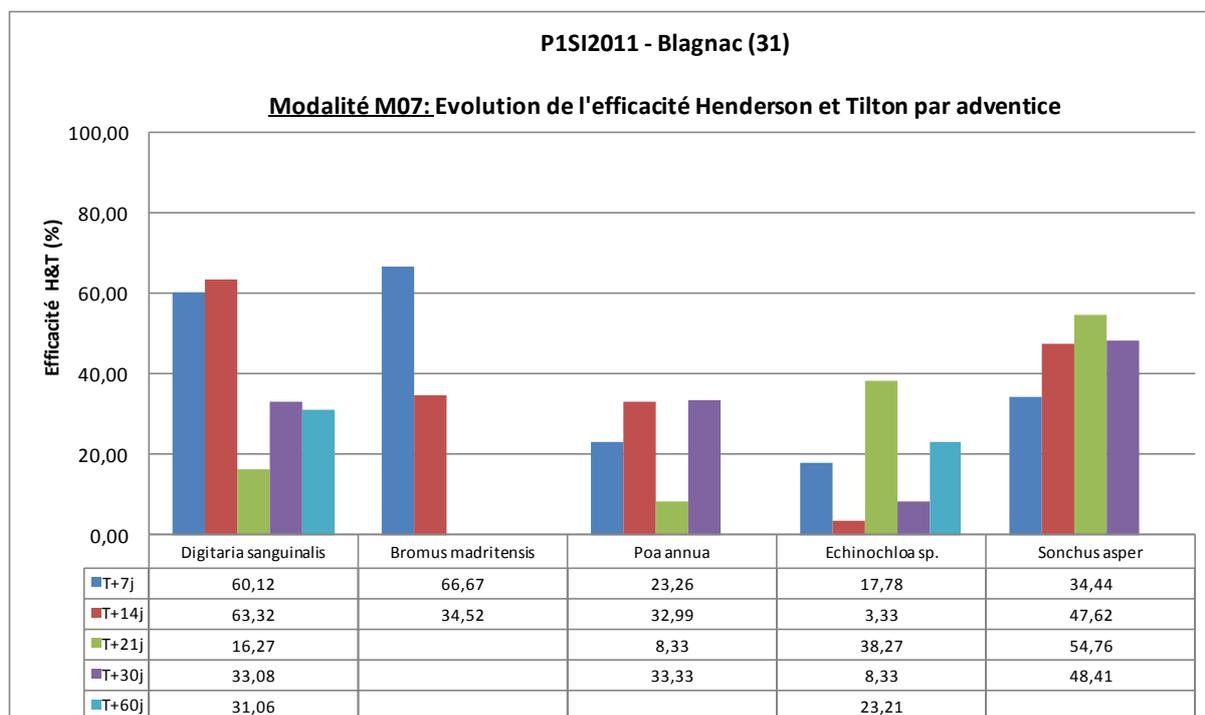


Figure 9 : Evolution des adventices dans la modalité Chimique pulvérisation par détection OE(M07)

Il est observé des niveaux d'efficacité très limités de la modalité sur l'ensemble des adventices initialement présentes sur le dispositif. Malgré l'action longue à se mettre en place de la matière active, le glyphosate, les niveaux d'efficacité atteints en fin d'essai sont insuffisants sur l'ensemble des adventices.

>> Par comparaison à la référence chimique (MO8), la modalité M07, peut être considérée comme inférieure sur l'ensemble des adventices sur la durée de l'essai.

5. CONCLUSIONS

L'analyse de l'essai permet de conclure :

- un comportement normal de la référence sur les adventices présentes dans l'essai.
- un effet limité de la modalité 7 (désherbage chimique par détection opto-électronique) qui, même à long terme, ne permet pas de contrôler la végétation présente. Cette observation est expliquée par une infestation de départ particulièrement dense qui offre une surface de contact par adventice insuffisante pour permettre un bon recouvrement de la végétation, au volume de pulvérisation utilisé par ce matériel (100L/ha en moyenne).
- un comportement très satisfaisant de la modalité 4 (eau chaude) avec une efficacité rapide et qui se maintient à un niveau satisfaisant jusqu'à T+30 jours sur les adventices en cours de développement, et avec une efficacité totale sur les adventices en fin de cycle de végétation. On note que cette modalité est supérieure à la référence sur la durée de l'essai.
- un comportement satisfaisant à court terme des modalités 1, 2, 3 et 5 qui permettent un contrôle rapide de la végétation en limitant seulement temporairement les repousses.

6. ANNEXES P1SI2011

6.1. ANNEXE 1 : CONDITIONS DE TRAITEMENT ET DONNEES METEOROLOGIQUES

6.1.1. Conditions d'application :

Date	Stade Cultural	Respect Date	Respect Plan	Respect Dose	Humidité du sol	Pluie	Vent	Temp. en °C	Hygro %
04/05/2011	NA	Oui	oui	oui	sec	Non	Non	21.4	77

Remarques générales sur l'application :

- ciel voilé
- végétation sèche

6.1.2. Données météorologiques

Date	Précipitation (mm)	T min.	T max.
04-mai-11	0	11.6	21.6
05-mai-11	0	10.3	24.8
06-mai-11	0	14.7	22.5
07-mai-11	0	15.9	18.9
08-mai-11	0	14.1	24.7
09-mai-11	0	12.9	27.2
10-mai-11	0	13.8	25.9
11-mai-11	0	12.3	28.9
12-mai-11	0	15.8	21.8
13-mai-11	0	15.9	27.3
14-mai-11	4.8	14.3	17
15-mai-11	0	9.9	19.9
16-mai-11	0	7.5	22.4
17-mai-11	0	9.6	26.6
18-mai-11	0	11.2	28.1
19-mai-11	0	13.2	27.2
20-mai-11	0	11.8	28.1
21-mai-11	0	14.4	28.4
22-mai-11	0	15.1	21.2
23-mai-11	0	12.1	28.9
24-mai-11	0	13.7	27.3
25-mai-11	0	13.7	30.9
26-mai-11	0	17.4	22.4
27-mai-11	0	12.9	20.5
28-mai-11	0	10.1	24.6
29-mai-11	0	9.6	30
30-mai-11	9.7	16.9	26
31-mai-11	2.4	13.5	19.3
01-juin-11	5	9.3	17.5
02-juin-11	1.8	10.7	16.9
03-juin-11	0	10.1	24.2

Date	Précipitation (mm)	T min.	T max.
04-juin-11	2.2	13.3	22.2
05-juin-11	0	13.7	25.2
06-juin-11	0	15.4	25.8
07-juin-11	18	13.6	18.8
08-juin-11	3.2	12.7	19.1
09-juin-11	0.4	12	21.4
10-juin-11	0.6	13.1	19.1
11-juin-11	0	11.9	21.7
12-juin-11	0.2	11.7	26.6
13-juin-11	0.8	16.5	24.2
14-juin-11	0	16.6	27.7
15-juin-11	0	16.6	29.8
16-juin-11	0	16.8	19.9
17-juin-11	1	14.8	28.3
18-juin-11	0	13.6	22
19-juin-11	0	9.7	24.5
20-juin-11	0	12.9	30.5
21-juin-11	3.9	17.3	31.2
22-juin-11	1	17.2	20.1
23-juin-11	0	14.7	21.8
24-juin-11	0	12.8	23.7
25-juin-11	0	11.7	31.2
26-juin-11	0	16.1	35.1
27-juin-11	0	19.4	33
28-juin-11	1.6	18.8	23.7
29-juin-11	0	14.6	20.9
30-juin-11	0	13.5	26.6
01-juil-11	0	13.8	27.9
02-juil-11	0	12.1	29.7
03-juil-11	0	15.8	32.2
04-juil-11	1.8	18.4	25.4

6.2. ANNEXE 2 : OBSERVATIONS ET NOTATIONS

T0	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	23	22.5	6.25	10	5
TA6A4	1	5	15	55	1
TA2A5	8	13.75	3.75	13	1
TA7B3	1	21.25	3.75	20	12
TB4B6	39	11.25	3.75	36	1
TB5B7	5	10	2.5	2	7
TB1B2	34	2.5	7.5	20	1
TC5C3	18	1.25	5	63	2
TC4C1	16	5	6.25	38	1
TC7C6	2	7.5	3.75	15	4
TC2	7	2.5	4	48	3
A1	20	6.25	11.25	15	4
B1	37	7.5	2.5	12	2
C1	15	5	4	8	4
A2	4	13.75	3.75	3	1
B2	9	5	7.5	11	2
C2	8	1.25	7.5	3	2
A3	29	7.5	8.75	12	1
B3	4	10	3.75	2	7
C3	39	1.25	2.5	45	2
A4	3	7.5	7.5	30	2
B4	1	10	1.25	23	10
C4	46	7.5	7.5	9	1
A5	30	16.25	6.25	19	6
B5	3	6.25	1.25	50	8
C5	9	6.25	8.75	5	2
A7	4	5	10	30	3
B7	13	17.5	2.5	9	7
C7	11	2.5	2.5	20	2
A8	1	22.5	2.5	4	9
B8	42	11.25	3.75	7	3
C8	2	3.75	5	27	3

T+7j	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	27	12.5	6.25	26	6
TA6A4	1	7.5	11.25	87	1
TA2A5	15	12.5	5	32	3
TA7B3	1	25	6.25	22	10
TB4B6	52	10	4	64	2
TB5B7	5	8.75	1.5	2	6
TB1B2	53	2.5	3.75	34	1
TC5C3	38	1.25	3.75	62	2
TC4C1	29	12.5	6.25	46	1
TC7C6	3	8.75	1.5	12	5
TC2	12	2.5	4.25	41	3
A1	22	1.25	3.75	14	1
B1	51	0	0.5	8	1
C1	15	0	0.25	17	2
A2	2	0	1.25	7	0
B2	4	0	0	5	0
C2	7	0	1.25	0	0
A3	69	0	0	7	1
B3	1	0	0	7	4
C3	53	0	0	37	1
A4	0	0	0	2	0
B4	0	0	0	0	0
C4	1	0	0	0	0
A5	25	15	8.75	17	2
B5	1	3.75	0	7	1
C5	3	5	0.25	4	1
A7	1	0	6.25	34	2
B7	8	16.25	1.25	12	7
C7	8	0	1.5	16	2
A8	1	16.25	1.25	3	3
B8	1	7.5	0.5	0	0
C8	0	1.25	0.25	14	4
Efficacité Henderson & Tilton					
A1	6.30	64.00	66.67	64.10	79.17
B1	11.58	100.00	60.00	60.78	50.00
C1	44.83	100.00	93.75	0.00	50.00
A2	73.33	100.00	75.00	5.21	100.00
B2	71.49	100.00	100.00	73.26	100.00
C2	48.96	100.00	84.31	100.00	100.00
A3	0.00	100.00	100.00	77.56	16.67
B3	75.00	100.00	100.00	0.00	31.43
C3	35.63	100.00	100.00	16.45	50.00
A4	100.00	100.00	100.00	95.79	100.00
B4	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
C4	98.80	100.00	100.00	100.00	100.00
A5	55.56	0.00	0.00	63.65	88.89
B5	66.67	31.43	100.00	86.00	85.42
C5	84.21	20.00	96.19	18.71	50.00
A7	75.00	100.00	16.67	28.35	33.33
B7	53.85	0.00	53.13	25.00	50.00
C7	51.52	100.00	0.00	0.00	20.00
A8	0.00	38.61	70.00	31.82	60.00
B8	97.62	23.81	77.78	100.00	100.00
C8	100.00	71.43	87.50	35.19	0.00

T+14j	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	24	5	5.25	18	4
TA6A4	13	0.5	8.75	28	1
TA2A5	22	1.25	4.25	13	2
TA7B3	3	11.25	3.75	11	11
TB4B6	46	5	2.75	25	1
TB5B7	4	7.5	1.25	3	8
TB1B2	80	1.25	7	17	1
TC5C3	48	0	1.5	39	2
TC4C1	51	2.5	2.25	24	2
TC7C6	5	2	2.5	10	3
TC2	10	0.25	4	44	4
A1	14	2.5	2.5	21	1
B1	77	0	1.25	5	0
C1	31	1.5	2.5	18	3
A2	37	0	1.25	2	1
B2	6	0	0	8	1
C2	15	0	1.25	4	0
A3	62	0	1.25	3	0
B3	7	0	0.5	5	4
C3	79	0	0	34	0
A4	1	0	0	0	0
B4	1	0	0	0	0
C4	0	0	0	2	0
A5	28	0	5	4	3
B5	1	0	0	9	3
C5	11	0	0	7	2
A7	1	0.75	2.5	18	0
B7	11	7.5	1.25	18	4
C7	10	0	1.5	12	2
A8	3	0	0	0	0
B8	2	0	0	0	0
C8	0	0	0	11	0
Efficacité Henderson & Tilton					
A1	32.92	0.00	73.54	22.22	68.75
B1	11.55	100.00	46.43	50.98	100.00
C1	35.16	40.00	0.00	0.00	62.50
A2	0.00	100.00	70.59	33.33	50.00
B2	71.67	100.00	100.00	14.44	50.00
C2	0.00	100.00	83.33	0.00	100.00
A3	0.00	100.00	82.99	86.11	100.00
B3	41.67	100.00	86.67	0.00	37.66
C3	24.04	#DIV/0!	100.00	0.00	100.00
A4	97.44	100.00	100.00	100.00	100.00
B4	15.22	100.00	100.00	100.00	100.00
C4	100.00	100.00	100.00	64.81	100.00
A5	66.06	100.00	29.41	78.95	75.00
B5	58.33	100.00	100.00	88.00	67.19
C5	54.17	#DIV/0!	100.00	0.00	0.00
A7	98.08	0.00	57.14	0.00	100.00
B7	28.26	3.57	31.82	0.00	42.86
C7	63.64	100.00	10.00	10.00	0.00
A8	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
B8	94.05	100.00	100.00	100.00	100.00
C8	100.00	100.00	100.00	38.89	100.00

T+21j	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	31	0	3.75	32	5
TA6A4	3	0	6.25	54	1
TA2A5	12	0	3.75	18	1
TA7B3	3	0	4	1	11
TB4B6	42	0	1.25	11	3
TB5B7	5	1.25	0	5	5
TB1B2	60	0	2.5	37	0
TC5C3	34	1.25	1.5	29	2
TC4C1	46	0	5	21	6
TC7C6	2	0	2.5	17	4
TC2	12	0	2.75	38	4
A1	30	0	2.5	21	1
B1	72	0	0.25	3	1
C1	32	0	0.25	13	3
A2	21	0	3.75	18	1
B2	11	0	0	8	1
C2	17	0	2.5	1	0
A3	70	0	1.25	7	0
B3	5	0	0	3	2
C3	69	0	1.25	24	0
A4	1	0	0	1	0
B4	0	0	0	0	0
C4	1	0	0	3	0
A5	23	0	0.25	0	1
B5	4	0	0	12	2
C5	10	0	0	10	1
A7	7	0	5	16	2
B7	13	0	2.5	13	4
C7	11	0	1.25	7	1
A8	1	0	0	0	0
B8	24	0	0	0	0
C8	0	0	0	5	0
Efficacité Henderson & Tilton					
A1	0.00	#DIV/0!	62.96	56.25	75.00
B1	0.00	#DIV/0!	70.00	86.49	#DIV/0!
C1	25.80	#DIV/0!	92.19	0.00	87.50
A2	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	0.00
B2	30.74	#DIV/0!	100.00	60.69	#DIV/0!
C2	0.00	#DIV/0!	51.52	57.89	100.00
A3	0.00	#DIV/0!	76.19	81.77	100.00
B3	58.33	#DIV/0!	100.00	0.00	68.83
C3	6.33	100.00	0.00	0.00	100.00
A4	88.89	#DIV/0!	100.00	96.60	100.00
B4	100.00	#DIV/0!	100.00	100.00	100.00
C4	99.24	#DIV/0!	100.00	39.68	100.00
A5	48.89	#DIV/0!	96.00	100.00	83.33
B5	0.00	100.00	#DIV/0!	90.40	65.00
C5	41.18	100.00	100.00	0.00	50.00
A7	41.67	#DIV/0!	0.00	45.68	33.33
B7	7.14	#DIV/0!	0.00	0.00	80.95
C7	0.00	#DIV/0!	25.00	69.12	50.00
A8	66.67	#DIV/0!	100.00	100.00	100.00
B8	42.86	100.00	#DIV/0!	100.00	100.00
C8	100.00	#DIV/0!	100.00	83.66	100.00

T+28j	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	18	0.5	3	16	6
TA6A4	1	0	2.75	19	1
TA2A5	7	0	0	8	1
TA7B3	2	0	0.5	2	7
TB4B6	44	0	1.5	14	1
TB5B7	5	0	0	3	5
TB1B2	58	0	2.5	16	0
TC5C3	36	0	1.25	29	1
TC4C1	30	0	2.5	15	1
TC7C6	6	0	0.75	4	4
TC2	15	0	0.25	24	3
A1	19	0	0.5	17	0
B1	51	0	0	17	1
C1	28	0	0.5	7	3
A2	4	0	0	3	0
B2	3	0	0	6	1
C2	16	0	2.5	0	0
A3	64	0	1.5	8	0
B3	3	0	0	2	1
C3	68	0	0	21	0
A4	1	0	0	2	0
B4	0	0	0	0	0
C4	1	0	0	3	0
A5	21	0	0	1	2
B5	5	0	0	9	2
C5	12	0	0.25	6	1
A7	5	0	2.5	13	1
B7	9	0	0	8	5
C7	13	0	2	4	1
A8	3	0	0	0	0
B8	37	0	0	0	0
C8	1	0	0	1	0
Efficacité Henderson & Tilton					
A1	0.00	100.00	90.74	29.17	100.00
B1	19.20	#DIV/0!	100.00	0.00	#DIV/0!
C1	0.44	#DIV/0!	68.75	0.00	25.00
A2	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	100.00
B2	80.46	#DIV/0!	100.00	31.82	#DIV/0!
C2	6.67	#DIV/0!	0.00	100.00	100.00
A3	0.00	100.00	64.29	58.33	100.00
B3	62.50	#DIV/0!	100.00	0.00	75.51
C3	12.82	#DIV/0!	100.00	0.00	100.00
A4	66.67	#DIV/0!	100.00	80.70	100.00
B4	100.00	#DIV/0!	100.00	100.00	100.00
C4	98.84	#DIV/0!	100.00	15.56	100.00
A5	20.00	#DIV/0!	#DIV/0!	91.45	66.67
B5	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	88.00	65.00
C5	33.33	#DIV/0!	88.57	0.00	0.00
A7	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	66.67
B7	38.64	#DIV/0!	100.00	0.00	28.57
C7	60.61	#DIV/0!	0.00	25.00	50.00
A8	0.00	#DIV/0!	100.00	100.00	100.00
B8	11.90	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	100.00
C8	83.33	#DIV/0!	100.00	86.11	100.00

T+60j	Digitaria sanguinalis	Bromus madritensis	Poa annua	Echinochloa sp.	Sonchus asper
TA3A1	28	0	0	4	0
TA6A4	0	0	0	8	0
TA2A5	12	0	0	2	0
TA7B3	3	0	0	2	0
TB4B6	36	0	0	0	0
TB5B7	6	0	0	1	0
TB1B2	39	0	0	0	0
TC5C3	32	0	0	17	0
TC4C1	33	0	0	6	0
TC7C6	3	0	0	7	0
TC2	9	0	0	8	0
A1	13	0	0	4	0
B1	36	0	0	0	0
C1	25	0	0	6	0
A2	8	0	0	2	0
B2	5	0	0	2	0
C2	8	0	0	8	0
A3	43	0	0	8	0
B3	3	0	0	0	0
C3	54	0	0	9	0
A4	1	0	0	2	0
B4	1	0	0	0	0
C4	1	0	0	4	0
A5	17	0	0	0	0
B5	4	0	0	9	0
C5	13	0	0	4	0
A7	5	0	0	7	0
B7	10	0	0	7	0
C7	9	0	0	5	0
A8	1	0	0	0	0
B8	19	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0
Efficacité Henderson & Tilton					
A1	46.61	#DIV/0!	#DIV/0!	33.33	#DIV/0!
B1	15.18	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
C1	19.19	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
A2	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
B2	51.57	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
C2	22.22	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
A3	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
B3	75.00	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!
C3	22.12	#DIV/0!	#DIV/0!	25.88	#DIV/0!
A4	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	54.17	#DIV/0!
B4	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
C4	98.95	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
A5	62.22	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!
B5	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	64.00	#DIV/0!
C5	18.75	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
A7	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!
B7	16.67	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
C7	45.45	#DIV/0!	#DIV/0!	46.43	#DIV/0!
A8	66.67	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!
B8	62.30	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!
C8	100.00	#DIV/0!	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!

ESSAI SURFACE IMPERMEABLE 2012

Avant-propos

Ce document est le rapport d'essai d'expérimentation P1SI2012 réalisé dans le cadre de l'action 1 - protocole 1 : "Evaluation de l'efficacité des techniques alternatives de désherbage en comparaison à une référence chimique (glyphosate) et à un témoin non traité sur supports imperméables et perméables selon le protocole CEB en vigueur¹". Ce protocole comporte au total 4 essais.

Une synthèse de l'ensemble des résultats combinés des 4 essais est disponible dans le livrable COMPAMED ZNA - Action 1 - Protocole 1 - "Synthèse des rapports d'essai".

Sommaire

Essai efficacité surface imperméable 2012

1. Présentation	.....	23
2. Méthodologie	.....	24
3. Protocole	.....	26
4. Résultats	.....	28
5. Conclusions	.....	36
6. Annexes	.....	37

¹ Méthode CEB MG04 : Méthode d'essai de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage total des zones non cultivées.

1. PRESENTATION

1.1. OBJECTIF

Evaluer l'efficacité des techniques alternatives de désherbage (mécaniques/thermiques/chimique à détection Infra Rouge) en les comparant à :

- une Référence chimique (glyphosate)
- un Témoin Non Traité,

sur un support imperméable, selon la méthode CEB MG04.

1.1. COORDONNEES DU SITE D'ESSAI

Adresse : Rue Franz Joseph Strauss
31700 BLAGNAC

Coordonnées GPS : +43° 38' 44.1666" +1° 21' 52.5096"

1.2. VALIDATION DE L'ESSAI

Niveau d'infestation : MOYEN
Respect du protocole : OUI
Comportement normal de la Référence : OUI

2. METHODOLOGIE

Cet essai a été conduit sur un support imperméable de type trottoir bitumé, présentant deux fissures linéaires continues.

Les modalités ont été disposées selon un dispositif de Fisher à trois blocs avec témoins faux adjacents. Chaque parcelle élémentaire consiste en 14m linéaire de trottoir intégrant les deux fissures (*Figure 2*).

Lors de la mise en place du dispositif le 23 mai 2012, les adventices présentes sont en cours de développement.

A la mise en place de l'essai, la flore présente est composée de :

- 2 graminées annuelles
Setaria viridis (Sétaire verte) au stade BBCH 45-55
Digitaria sanguinalis (Digitaire sanguine) au stade BBCH 45-55
- 2 dicotylédones annuelles :
Euphorbia maculata (Euphorbe maculée) au stade BBCH 35-39
Sonchus asper (Laiteron rude) au stade BBCH 81-85

Notations :

La notation porte sur :

- le dénombrement ou l'estimation du recouvrement des adventices présentes sur 2m linéaire/P.E. (Parcelle Elémentaire) préalablement repérés sur le plan de l'essai à T0, T+7j, T+14j, T+21j, T+30j, T+60 jours (*Figure 2*).

Le Recouvrement Global, correspondant à une estimation visuelle de l'ensemble du recouvrement dû au salissement de la PE, n'est pas évalué dans cet essai, la notation étant réalisée sur une fissure linéaire et non sur une surface.

Les observations sont réalisées conformément au protocole avant traitement (T0) le 23 mai 2012, puis à T+7 jours, T+14 jours, T+21 jours, T+30 jours et T+60 jours.

Les variables "effectif" et "recouvrement" sont exprimées sous forme de pourcentage moyen d'efficacité par adventice selon la formule de Henderson et Tilton qui prend en compte la situation de départ dans le témoin et la parcelle traitée ainsi que l'évolution de la situation lors de la notation suivante :

$$\text{Efficacité} = 100 \times \left(1 - \frac{P_t \times T_a}{T_t \times P_a}\right)$$

où :

Pa = Infestation dans la parcelle traitée avant traitement

Pt = Infestation dans la parcelle traitée après traitement

Ta = Infestation dans la parcelle témoin avant traitement

Tt = Infestation dans la parcelle témoin après traitement

La flore prise en compte doit être présente au minimum 1 fois dans chaque parcelle élémentaire et au minimum 5 fois dans une parcelle élémentaire.

Positionnement du traitement :

Le traitement est réalisé en plein sur une infestation moyenne (appréciation visuelle), avec une bonne homogénéité de l'infestation inter-blocs et intra-bloc (appréciation visuelle de l'expérimentateur).

3. PROTOCOLE

La mise en place de cet essai sur surface imperméable est réalisée en post émergence des adventices, sur une flore printanière-estivale ciblant une flore différente de celle relative à l'application réalisée en 2011.

3.1. MODALITES

Trois familles de désherbage sont expérimentées via différentes méthodes. Chacune de ces méthodes fait l'objet d'une modalité.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des modalités :

N°	Modalité	Famille	Matériel utilisé	Marque / Modèle (Année d'achat)
M01	Manuel - Binette	Mécanique	Type grattoir -sarcler	
M02	Désherbeur mécanique		Brosse métallique rotative	Lipco rotative (2010)
M03	Brûleur à Gaz	Thermique	Désherbeur thermique à flamme directe	Charoflam Pro (2010)
M04	Eau Chaude		Désherbeur thermique à eau chaude	Aquacide (2006)
M05	Vapeur		Désherbeur thermique à vapeur	Weedcleaner (2002)
M06	Témoin non traité	-	-	-
M07	Pulvérisation par détection IR	Chimique	Désherbeur chimique à détection Infra-Rouge	Weed-it (2009)
M08	Pulvérisation manuelle		Pompe à dos	Berthoud Vermorel 2000 Pro Confort

3.2. DATES DE TRAITEMENTS DE NOTATIONS

Date de traitement : 23 mai 2012

Dates des notations : 23 mai, 30 mai, 06 juin, 13 juin, 19 juin et 19 juillet 2012.

3.3. PLAN DE L'ESSAI

Le dispositif mis en place est du type bloc de Fisher à 3 répétitions et le témoin est du type "témoin faux adjacent".

A7	A5	T	A4	A1	T	A2	A8	T	A3	B3	T	B5	B4	T	B8	B7	T	B1	B2	T	C3	C8	T	C2	C1	T	C4	C5	T	C7
(WI)	(Vap)		(EC)	(Bin)		(Mec)	(Réf)		(Gaz)	(Gaz)		(Vap)	(EC)		(Réf)	(WI)		(Bin)	(Mec)		(Gaz)	(Réf)		(Mec)	(Bin)		(EC)	(Vap)		(WI)

Nombre de répétitions : 3

Surface parcelle élémentaire : -

Longueur parcelle élémentaire : 14 m

Largeur parcelle élémentaire : -

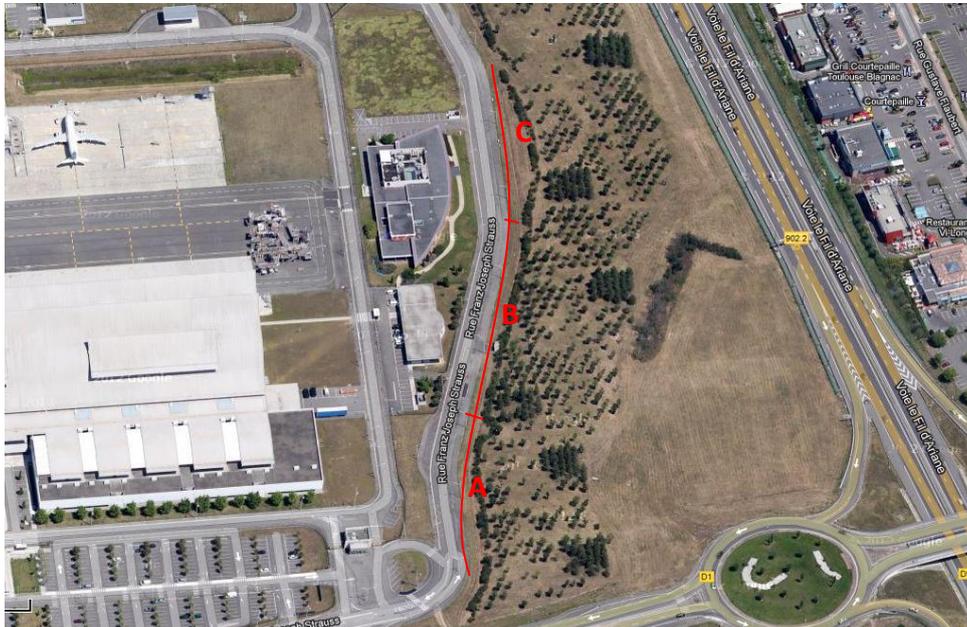


Figure 1 : vue aérienne de la zone d'essai P1SI2011

3.1. ENVIRONNEMENT ET TOPOGRAPHIE

Environnement :

brise vent : Non

parcelle isolée : Non

Topographie :

situation : Plat

exposition : /

3.2. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SOL

type de sol : Trottoir bitumé présentant 2 fissures linéaires.

profondeur (en cm) : -

battance : Non

sensibilité à l'excès d'eau : Non

sensibilité à la sécheresse : Oui

4. RESULTATS

4.1. TEMOINS NON TRAITES :

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'infestation de chacune des adventices prises en compte dans les parcelles témoins non traités sur la durée de l'essai (T+60 jours).

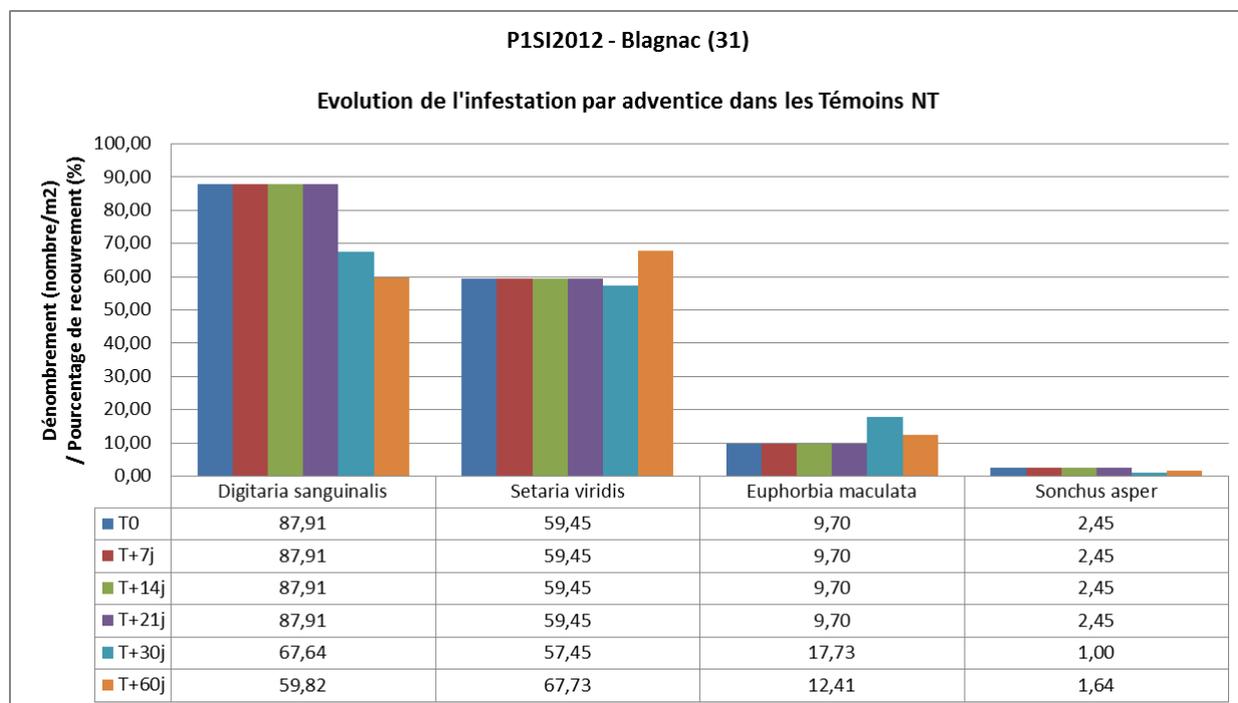


Figure 2 : Evolution des adventices dans la modalité témoins non traités

L'essai a été mis en place sur une infestation initialement composée de *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*, *Euphorbia maculata* et *Sonchus asper*.

Il est observé :

- le maintien d'un fort niveau d'infestation de *Digitaria sanguinalis* jusqu'à T+21 jours avec par la suite une baisse significative de l'infestation essentiellement due à la concurrence générée par le développement des adventices.

On note toutefois que le niveau d'infestation reste particulièrement élevé en fin d'essai.

- le maintien d'un fort niveau d'infestation de *Setaria viridis* jusqu'à T+30 jours avec par la suite l'observation de nouvelles levées en fin d'essai.

- le maintien de l'infestation de *Euphorbia maculata* jusqu'en fin d'essai.

- le maintien de l'infestation de *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif jusqu'à T+21 jours avec par la suite une baisse de l'infestation due à la senescence naturelle de l'adventice.

>> De manière générale, le maintien d'une infestation suffisante est observé pour chacune des adventices, permettant la validation des résultats de l'essai.

4.2. MODALITE M08 (REFERENCE CHIMIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M08 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

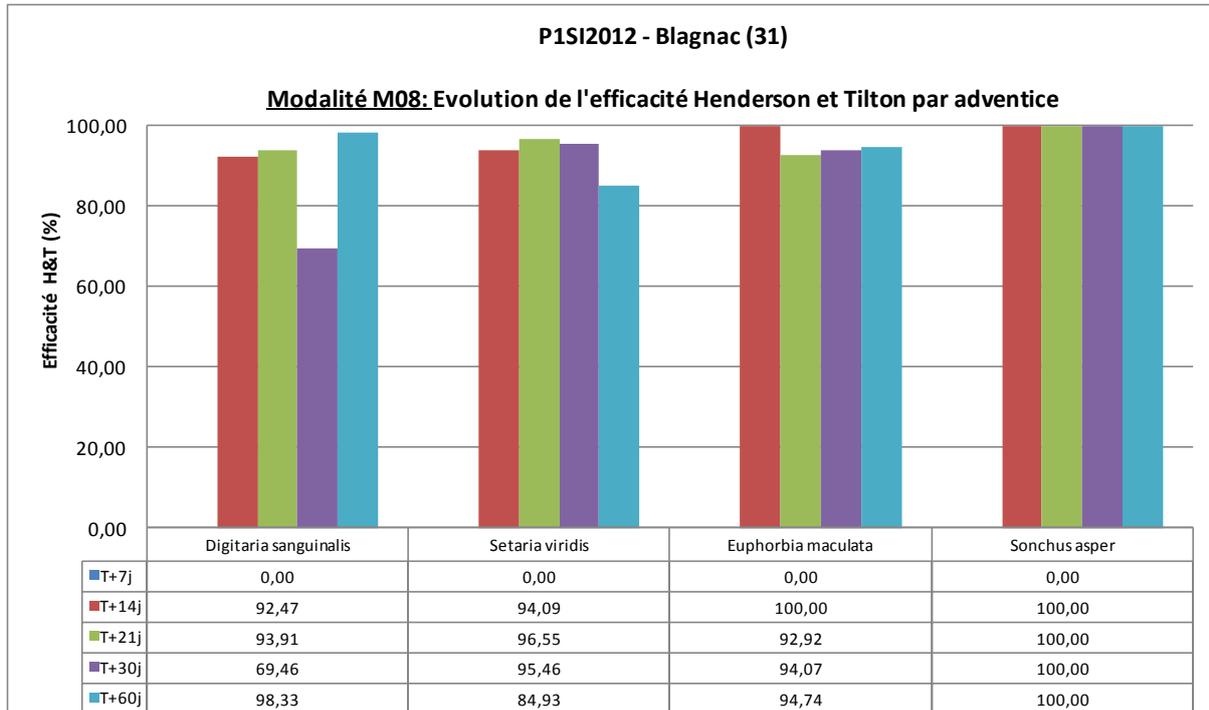


Figure 3 : Evolution des adventices dans la modalité chimique référence (M08)

Un comportement normal de la référence chimique est observé avec :

- un contrôle total de *Sonchus asper*, en fin de cycle végétatif, dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai.
- un contrôle total de *Euphorbia maculata* à T+14 jours avec par la suite de nouvelles levées qui engendrent une légère baisse d'efficacité jusqu'en fin d'essai (95% à T+60 jours).
- une efficacité très satisfaisante sur les graminées annuelles *Digitaria sanguinalis* et *Setaria viridis* dès T+14 jours. De nouvelles levées de *Digitaria sanguinalis* sont observées à T+30 jours induisant une baisse d'efficacité.

>> Un comportement normal de la référence chimique est donc observé avec un contrôle total de *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif et un contrôle très satisfaisant des adventices en cours de développement.

4.3. MODALITE M01 (BINETTE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M01 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

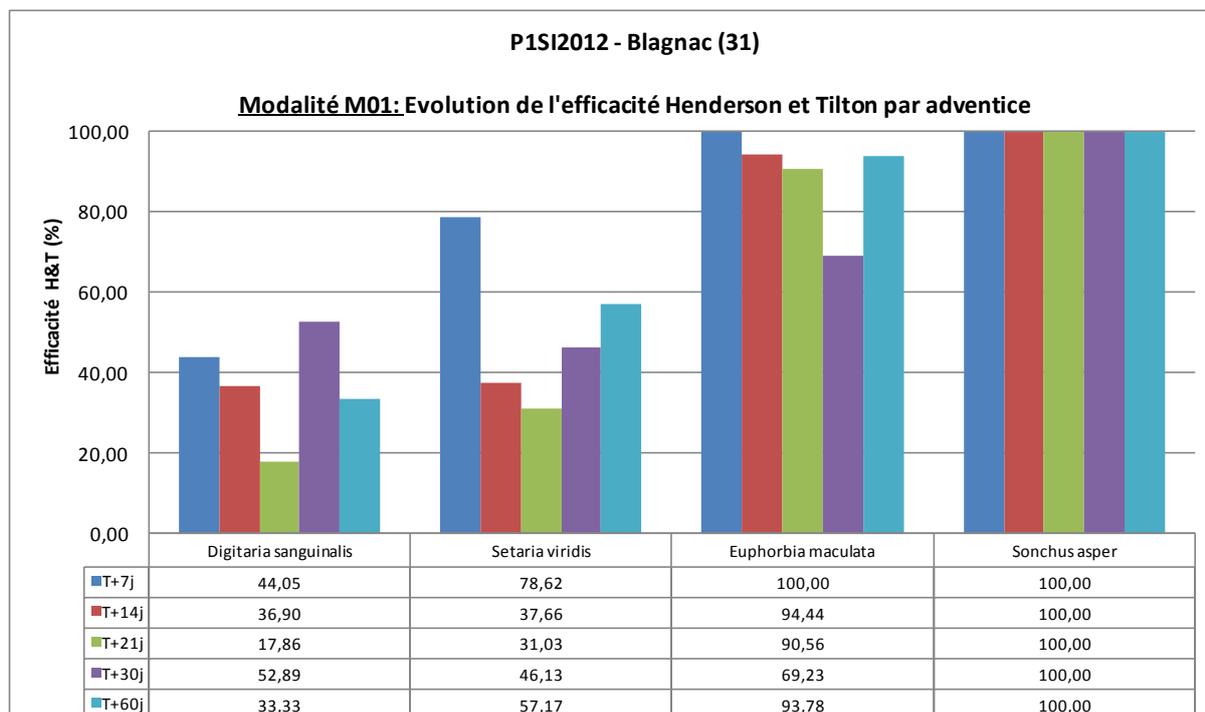


Figure 4 : Evolution des adventices dans la modalité Mécanique manuel (M01)

Il est observé :

- un contrôle total de *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif jusqu'en fin d'essai.
- une efficacité totale sur *Euphorbia maculata* jusqu'à T+7 jours avec par la suite l'observation de repousses dès T+14 jours.
- un effet limité sur les graminées annuelles *Digitaria sanguinalis* et *Setaria viridis* avec des efficacités maximales respectives de 44% et 79% enregistrées à T+7 jours et des repousses observées dès t+14 jours.

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (section des organes aériens au plus proche du support bitumeux), cette modalité ne permet pas de contrôler les repousses de l'ensemble des adventices en cours de développement observées dès T+7 jours pour les graminées annuelles, et dès T+14 jours pour *Euphorbia maculata*.

La modalité 1 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence pour l'ensemble des adventices à T+7 jours, inférieure à la référence chimique pour les adventices en cours de développement et équivalente à la référence pour *Sonchus asper* à compter de T+14 jours.

4.4. MODALITE M02 (DESHERBEUR MECANIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M02 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

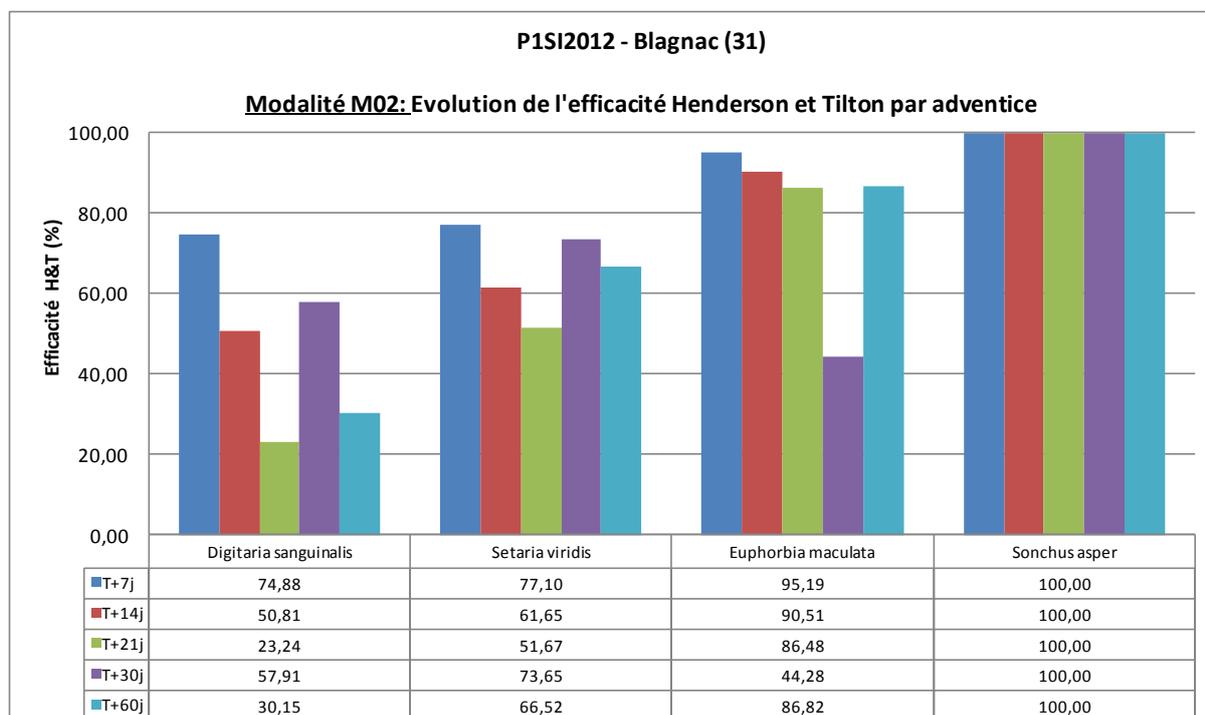


Figure 5 : Evolution des adventices dans la modalité Desherbeur mécanique (M02)

Il est observé :

- un contrôle total de *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif jusqu'en fin d'essai.
- un effet très satisfaisant sur *Euphorbia maculata* avec des repousses limitées enregistrées à T+7 jours. L'efficacité reste à un niveau satisfaisant jusqu'à T+21 jours.
- un effet satisfaisant sur les graminées annuelles *Digitaria sanguinalis* et *Setaria viridis* avec des efficacités maximales respectives de 75% et 77 % enregistrées à T+7 jours, avec par la suite, l'observation d'importantes repousses.

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (section des organes aériens au plus proche du support bitumeux), cette modalité ne permet que de contrôler temporairement les repousses de l'ensemble des adventices en cours de développement observées dès T+7 jours.

La modalité 2 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence pour l'ensemble des adventices à T+7 jours, inférieure à la référence chimique pour les adventices en cours de développement et équivalente à la référence pour *Sonchus asper* à compter de T+14 jours.

4.5. MODALITE M03 (BRULEUR A GAZ) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M03 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

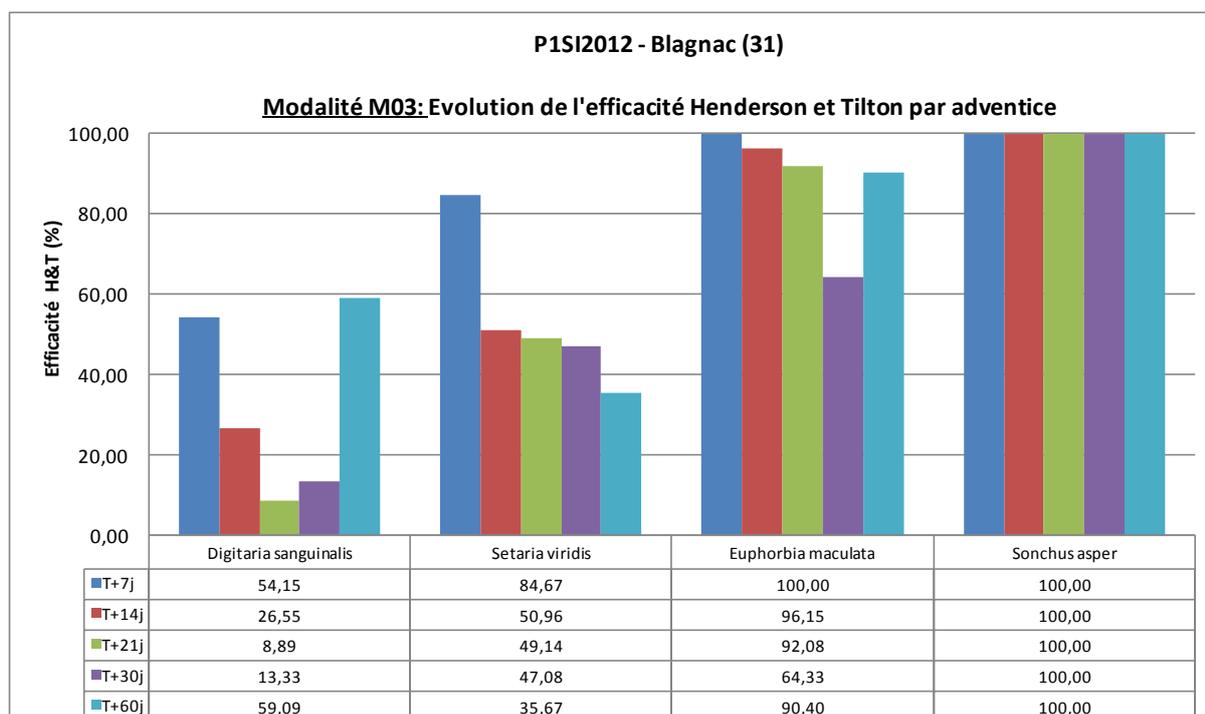


Figure 6 : Evolution des adventices dans la modalité Bruleur à gaz (M03)

Il est observé :

- un contrôle total de *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif jusqu'en fin d'essai.
- un effet très satisfaisant sur *Euphorbia maculata* avec des repousses limitées enregistrées à T+7 jours. L'efficacité se maintient à un niveau satisfaisant jusqu'à T+21 jours.
- un effet satisfaisant sur *Setaria viridis* avec des repousses limitées enregistrées à T+7 jours et par la suite, l'observation d'importantes repousses induisant une forte baisse de l'efficacité.
- Un effet limité sur *Digitaria sanguinalis* avec des repousses importantes enregistrées dès T+7 jours.

>> Malgré un effet immédiat de cette modalité dû à son mode d'action (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules), cette modalité ne permet de contrôler que temporairement les repousses des adventices en cours de développement, avec un effet très limité sur les graminées estivales.

La modalité 3 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence pour l'ensemble des adventices à T+7 jours, inférieure à la référence chimique pour les adventices en cours de développement et équivalente à la référence pour *Sonchus asper* à compter de T+14 jours.

4.6. MODALITE 04 (EAU CHAUDE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M04 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

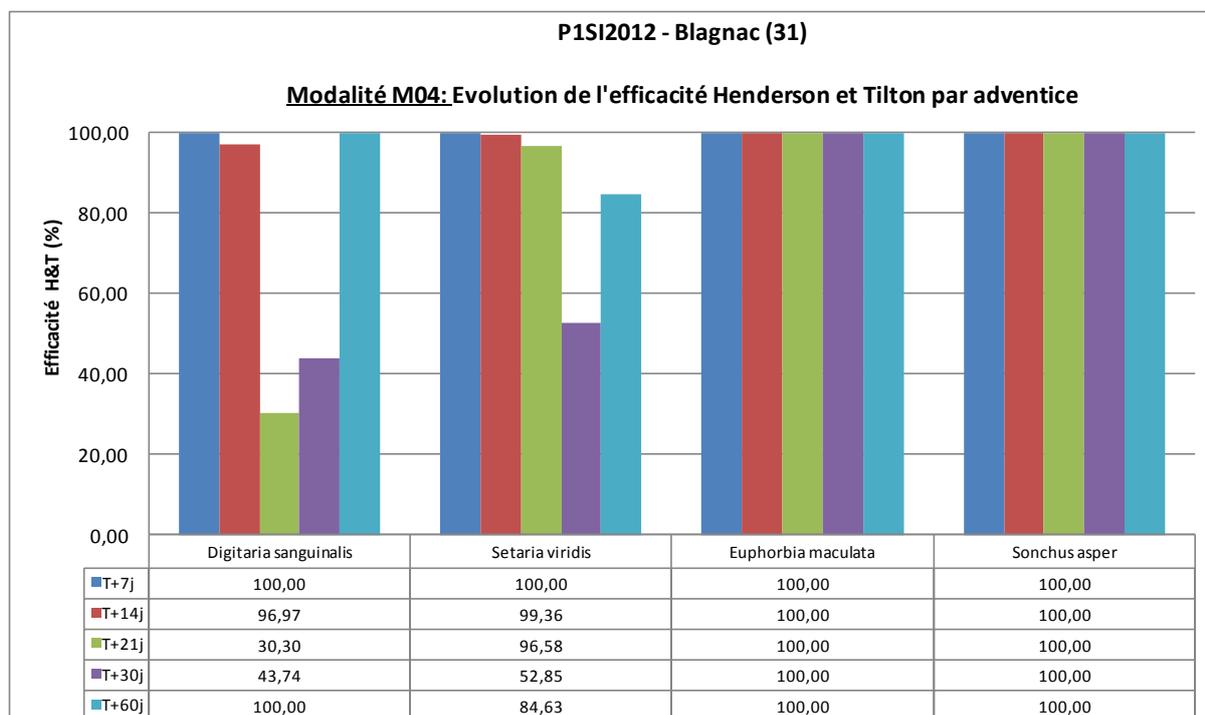


Figure 7 : Evolution des adventices dans la modalité Eau Chaude (M04)

Il est observé :

- un contrôle total des dicotylédones annuelles *Euphorbia maculata* et *Sonchus asper* dès T+7 jours et jusqu'en fin d'essai.

- une efficacité totale sur les graminées estivales à T+7 jours avec par la suite l'observation de quelques repousses à T+14j pour *Digitaria sanguinalis* et jusqu'à T+21 jours pour *Setaria viridis*. Par la suite, d'importantes levées sont enregistrées.

On note que la remontée d'efficacité à T+60 jours pour les deux graminées estivales est essentiellement due à la sénescence naturelle des adventices en conditions de fortes chaleurs et de sécheresse.

>> Un effet immédiat de cette modalité est observé due à son mode d'action (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules).

On note une efficacité totale sur l'ensemble des adventices à T+7 jours avec seulement, par la suite, des repousses des deux graminées estivales.

La modalité 4 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence pour l'ensemble des adventices à T+7 jours, inférieure à la référence chimique pour les graminées estivales à compter de T+21 jours et équivalente à la référence pour deux dicotylédones à compter de T+14 jours.

4.7. MODALITE 05 (VAPEUR) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M05 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

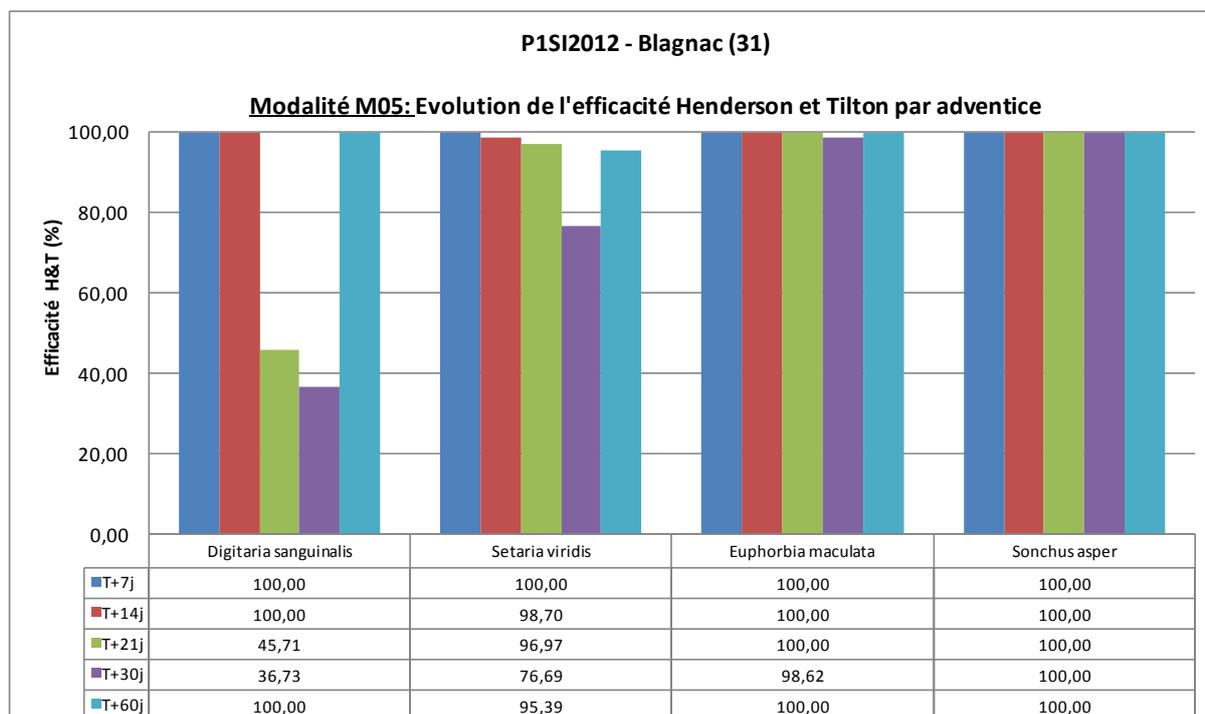


Figure 8 : Evolution des adventices dans la modalité Vapeur (M05)

Il est observé :

- un contrôle total des dicotylédones annuelles *Euphorbia maculata* et *Sonchus asper* dès T+7 jours et jusqu'en fin d'essai.
- une efficacité totale sur *Setaria viridis* à T+7 jours avec par la suite l'observation de quelques repousses dès T+14 jours et de repousses importantes à T+30 jours.
- une efficacité totale sur *Digitaria sanguinalis* jusqu'à T+14 jours avec par la suite l'observation d'importantes repousses à T+21 jours.

On note que la remontée d'efficacité à T+60 jours pour les deux graminées estivales est essentiellement due à la sénescence naturelle des adventices en conditions de fortes chaleurs et de sécheresse.

>> Un effet immédiat de cette modalité est observé due à son mode d'action (destruction des organes aériens des adventices par éclatement des cellules).

On note une efficacité totale sur l'ensemble des adventices à T+7 jours avec seulement, par la suite, des repousses des deux graminées estivales.

La modalité 5 peut par conséquent être considérée comme supérieure à la référence pour l'ensemble des adventices à T+7 jours, inférieure à la référence chimique pour graminées estivales à compter de T+21 jours et équivalente à la référence pour deux dicotylédones à compter de T+14 jours.

4.8. MODALITE 07 (PULVERISATION PAR DETECTION OPTIQUE) :

L'histogramme ci-dessous indique l'évolution de l'efficacité Henderson & Tilton de la modalité M07 pour chacune des adventices prises en compte sur la durée de l'essai (T+60 jours) :

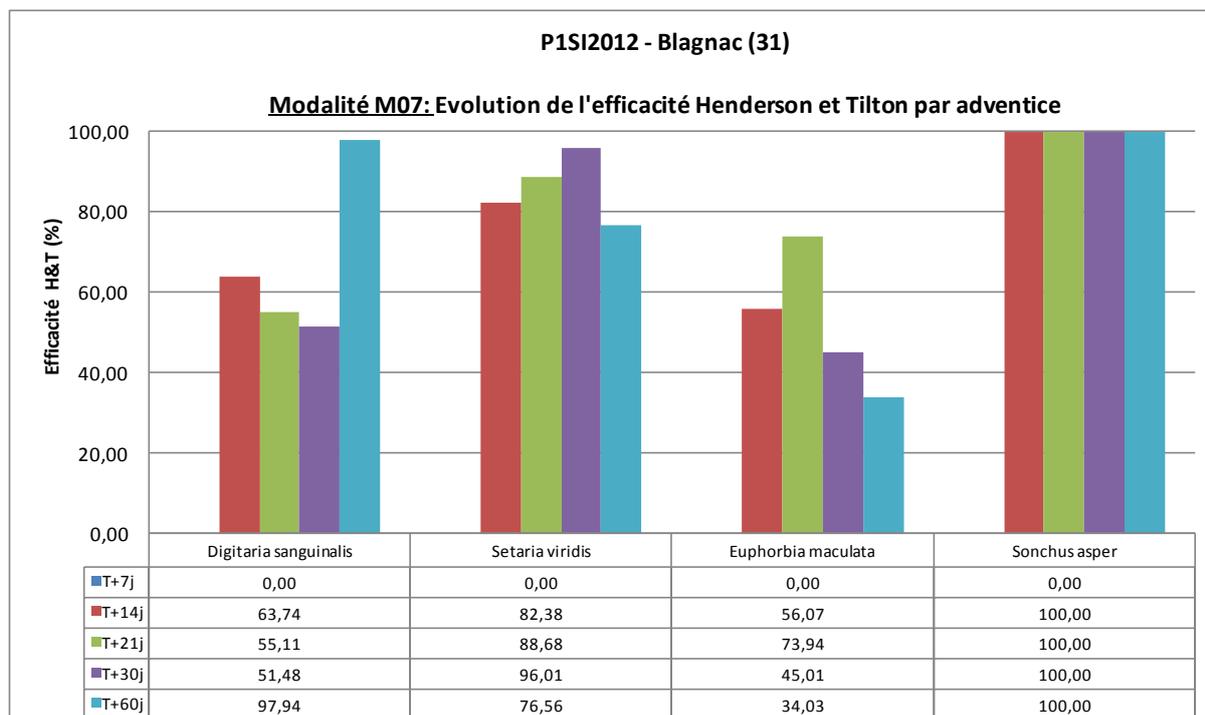


Figure 9 : Evolution des adventices dans la modalité Chimique pulvérisation par détection OE(M07)

Il est observé :

- un contrôle total de *Sonchus asper* dès T+14 jours et jusqu'en fin d'essai.
- un effet satisfaisant à très satisfaisant sur *Setaria viridis* dès T+14 jours avec une efficacité maximale de 96% obtenue à T+30 jours. De nouvelles levées de *Setaria viridis* sont enregistrées dès T+21 jours induisant une baisse d'efficacité.
- un effet limité sur *Digitaria sanguinalis* et *Euphorbia maculata* avec des efficacités maximales respectives de 64% à T+14 jours et 74% à T+21 jours. Par la suite des repousses sont enregistrées.

Il est à noter que l'efficacité sur *Digitaria sanguinalis* à T+60 jours est essentiellement liée à une sénescence naturelle de l'adventice au sein du dispositif.

>> Malgré un mode d'action de la modalité équivalent à celui de la référence chimique (MO8), la modalité M07 est considérée comme inférieure à la référence sur l'ensemble des adventices hormis sur *Sonchus asper* où elle lui est équivalente.

5. CONCLUSIONS

L'analyse de l'essai permet de conclure :

- un comportement normal de la référence sur les adventices présentes dans l'essai.
- pour l'ensemble des modalités, une efficacité totale sur *Sonchus asper* en fin de cycle végétatif.
- un effet limité de la modalité 7 (désherbage chimique par détection infra-rouge) qui même à long terme ne permet pas de contrôler les adventices en cours de développement. Ceci est expliqué par une infestation de départ particulièrement dense qui offre une surface de contact par adventice insuffisante pour permettre un bon recouvrement de la végétation, au volume de pulvérisation utilisé par ce matériel (100L/ha en moyenne).
- un comportement très satisfaisant des modalités 4 (eau chaude) et 5 (vapeur) avec une efficacité rapide et totale sur l'ensemble des adventices, qui va se maintenir jusqu'en fin d'essai pour les dicotylédones et baisser à compter de T+21 jours pour les graminées estivales. On note que ces modalités ne sont inférieures à la référence que sur graminées estivales, à compter de T+21 jours.
- un comportement satisfaisant à court terme des modalités 1 (binette), 2 (brosseuse) et 3 (gaz), qui permettent un contrôle rapide de la végétation mais limitant seulement temporairement les repousses.

6. ANNEXES P1SI2012

6.1. ANNEXE 1 : CONDITIONS DE TRAITEMENT ET DONNEES METEOROLOGIQUES

6.1.1. Conditions d'application :

Date	Stade Cultural	Respect Date	Respect Plan	Respect Dose	Humidité du sol	Pluie	Vent	Temp. en °C	Hygro %
23/05/2012	NA	Oui	oui	oui	sec	Non	Non	17.3	68

Remarques générales sur l'application :

- ciel dégagé
- végétation sèche

6.1.1. Données météorologiques

Date	Précipitation (mm)	T min.	T max.
23-mai-12	0	13.1	20
24-mai-12	0	14.8	27.3
25-mai-12	0	15.3	30
26-mai-12	0	16.7	19.2
27-mai-12	0	13.8	25.4
28-mai-12	0	15.5	26.4
29-mai-12	0	13.9	29.5
30-mai-12	0	15.7	26.6
31-mai-12	0	16.6	26.5
01-juin-12	0	15.3	31.2
02-juin-12	0	17.3	31.8
03-juin-12	9.6	15.3	20.4
04-juin-12	0	13.8	23.7
05-juin-12	0	11.1	26.9
06-juin-12	0	15.6	25.3
07-juin-12	0	18	27.5
08-juin-12	0	16.3	19.8
09-juin-12	3.8	11.1	20.4
10-juin-12	1.4	13.8	21.8
11-juin-12	7.6	13.6	22.5
12-juin-12	6.6	12.6	19
13-juin-12	0.6	11.8	21.2
14-juin-12	0	10.4	27.3
15-juin-12	0	16.9	27
16-juin-12	0	16.5	30.7
17-juin-12	0	17.5	30.4
18-juin-12	0.8	18.7	22.8
19-juin-12	1.2	17.4	23.5
20-juin-12	0	17	31.3
21-juin-12	0	17.5	31.9

Date	Précipitation (mm)	T min.	T max.
22-juin-12	0	13	23.9
23-juin-12	0	14.8	27.9
24-juin-12	0	15.1	30.1
25-juin-12	0	15.7	30
26-juin-12	0	17	31.9
27-juin-12	0.8	17.8	37.1
01-juil-12	2.6	13.3	16
02-juil-12	0	12.7	25
03-juil-12	0	13.2	31
04-juil-12	3.4	17.5	26.2
05-juil-12	1	16.7	20.1
06-juil-12	0	13.3	23.6
07-juil-12	4.8	16.8	30.5
08-juil-12	0	16.2	26.2
09-juil-12	0	16.2	27.2
10-juil-12	0	17.9	25.6
11-juil-12	0	16.9	21.1
12-juil-12	0	16	25.6
13-juil-12	0	16.1	30.1
14-juil-12	0.2	17.3	24.7
15-juil-12	0	13.4	23.8
16-juil-12	0	14.4	26.7
17-juil-12	0	12.9	31.5
18-juil-12	0	15.3	36.8
19-juil-12	0	16.3	26.1
20-juil-12	0	16	24
21-juil-12	0	15	27.4
22-juil-12	0	14.7	27.2
23-juil-12	0	12.3	30.2
24-juil-12	0	14.2	33.1

6.1. ANNEXE 2 : OBSERVATIONS ET NOTATIONS

T0	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	160	130	2.75	3
TA1A4	29	114	10	1
TA8A2	82	40	8.75	3
TB2A3	19	67	17.5	2
TB7B1	77	15	10	1
TB4B8	150	64	5	1
TB3B5	22	19	41.25	3
TC8C3	95	45	1.5	7
TC1C2	170	33	0.5	2
TC5C4	83	95	0.75	3
TC7	80	32	8.75	1
A1	140	60	15	1
B1	15	45	15	1
C1	10	130	5	6
A2	105	130	11.25	1
B2	39	107	20	2
C2	130	89	1.25	1
A3	19	81	17.5	1
B3	75	23	20	2
C3	46	75	5.75	4
A4	11	52	38.75	3
B4	44	80	41.25	3
C4	7	75	2.25	4
A5	10	160	15	6
B5	7	33	47.5	5
C5	10	77	1.5	4
A7	140	150	2	1
B7	44	77	22.5	2
C7	4	105	21.75	2
A8	122	70	20	1
B8	73	29	40	1
C8	140	29	5	4

T+7j	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	160	130	2.75	3
TA1A4	29	114	10	1
TA8A2	82	40	8.75	3
TB2A3	19	67	17.5	2
TB7B1	77	15	10	1
TB4B8	150	64	5	1
TB3B5	22	19	41.25	3
TC8C3	95	45	1.5	7
TC1C2	170	33	0.5	2
TC5C4	83	95	0.75	3
TC7	80	32	8.75	1
A1	39	7	0	0
B1	18	7	0	0
C1	4	48	0	0
A2	11	10	0.5	0
B2	22	16	2	0
C2	11	41	0	0
A3	1	21	0	0
B3	34	4	0	0
C3	40	2	0	0
A4	0	0	0	0
B4	0	0	0	0
C4	0	0	0	0
A5	0	0	0	0
B5	0	0	0	0
C5	0	0	0	0
A7	140	150	2	1
B7	44	77	22.5	2
C7	4	105	21.75	2
A8	122	70	20	1
B8	73	29	40	1
C8	140	29	5	4
Efficacité Henderson & Tilton				
A1	72.14	88.33	100.00	100.00
B1	0.00	84.44	100.00	100.00
C1	60.00	63.08	100.00	100.00
A2	89.52	92.31	95.56	100.00
B2	43.59	85.05	90.00	100.00
C2	91.54	53.93	100.00	100.00
A3	94.74	74.07	100.00	100.00
B3	54.67	82.61	100.00	100.00
C3	13.04	97.33	100.00	100.00
A4	100.00	100.00	100.00	100.00
B4	100.00	100.00	100.00	100.00
C4	100.00	100.00	100.00	100.00
A5	100.00	100.00	100.00	100.00
B5	100.00	100.00	100.00	100.00
C5	100.00	100.00	100.00	100.00
A7	0.00	0.00	0.00	0.00
B7	0.00	0.00	0.00	0.00
C7	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	0.00	0.00	0.00	0.00
B8	0.00	0.00	0.00	0.00
C8	0.00	0.00	0.00	0.00

T+14j	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	160	130	2.75	3
TA1A4	29	114	10	1
TA8A2	82	40	8.75	3
TB2A3	19	67	17.5	2
TB7B1	77	15	10	1
TB4B8	150	64	5	1
TB3B5	22	19	41.25	3
TC8C3	95	45	1.5	7
TC1C2	170	33	0.5	2
TC5C4	83	95	0.75	3
TC7	80	32	8.75	1
A1	55	44	2	0
B1	27	20	0.5	0
C1	5	90	0	0
A2	33	34	2.5	0
B2	46	23	1.25	0
C2	21	60	0	0
A3	14	29	0.5	0
B3	35	21	0	0
C3	50	15	0.5	0
A4	1	1	0	0
B4	0	0	0	0
C4	0	0	0	0
A5	0	0	0	0
B5	0	0	0	0
C5	0	3	0	0
A7	25	45	3.75	0
B7	7	0	2.5	0
C7	3	24	4.5	0
A8	2	10	0	0
B8	8	0	0	0
C8	14	1	0	0
Efficacité Henderson & Tilton				
A1	60.71	26.67	86.67	100.00
B1	0.00	55.56	96.67	100.00
C1	50.00	30.77	100.00	100.00
A2	68.57	73.85	77.78	100.00
B2	0.00	78.50	93.75	100.00
C2	83.85	32.58	100.00	100.00
A3	26.32	64.20	97.14	100.00
B3	53.33	8.70	100.00	100.00
C3	0.00	80.00	91.30	100.00
A4	90.91	98.08	100.00	100.00
B4	100.00	100.00	100.00	100.00
C4	100.00	100.00	100.00	100.00
A5	100.00	100.00	100.00	100.00
B5	100.00	100.00	100.00	100.00
C5	100.00	96.10	100.00	100.00
A7	82.14	70.00	0.00	100.00
B7	84.09	100.00	88.89	100.00
C7	25.00	77.14	79.31	100.00
A8	98.36	85.71	100.00	100.00
B8	89.04	100.00	100.00	100.00
C8	90.00	96.55	100.00	100.00

T+21j	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	160	130	2.75	3
TA1A4	29	114	10	1
TA8A2	82	40	8.75	3
TB2A3	19	67	17.5	2
TB7B1	77	15	10	1
TB4B8	150	64	5	1
TB3B5	22	19	41.25	3
TC8C3	95	45	1.5	7
TC1C2	170	33	0.5	2
TC5C4	83	95	0.75	3
TC7	80	32	8.75	1
A1	65	98	2.75	0
B1	41	45	1.5	0
C1	90	9	0	0
A2	73	45	1.75	0
B2	59	58	5	0
C2	79	50	0	0
A3	75	21	1	0
B3	55	44	1	0
C3	81	20	0.75	0
A4	11	2	0	0
B4	4	3	0	0
C4	7	2	0	0
A5	7	0	0	0
B5	3	3	0	0
C5	5	0	0	0
A7	39	33	0.75	0
B7	3	7	4.5	0
C7	20	3	4.5	0
A8	13	0	0.25	0
B8	4	1	0	0
C8	3	2	1	0
Efficacité Henderson & Tilton				
A1	53.57	0.00	81.67	100.00
B1	0.00	0.00	90.00	100.00
C1	0.00	93.08	100.00	100.00
A2	30.48	65.38	84.44	100.00
B2	0.00	45.79	75.00	100.00
C2	39.23	43.82	100.00	100.00
A3	0.00	74.07	94.29	100.00
B3	26.67	0.00	95.00	100.00
C3	0.00	73.33	86.96	100.00
A4	0.00	96.15	100.00	100.00
B4	90.91	96.25	100.00	100.00
C4	0.00	97.33	100.00	100.00
A5	30.00	100.00	100.00	100.00
B5	57.14	90.91	100.00	100.00
C5	50.00	100.00	100.00	100.00
A7	72.14	78.00	62.50	100.00
B7	93.18	90.91	80.00	100.00
C7	0.00	97.14	79.31	100.00
A8	89.34	100.00	98.75	100.00
B8	94.52	96.55	100.00	100.00
C8	97.86	93.10	80.00	100.00

T+28j	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	135	140	12.5	1
TA1A4	71	23	16.25	1
TA8A2	43	36	32.5	1
TB2A3	85	20	13.75	1
TB7B1	73	11	16.25	0
TB4B8	75	85	15	1
TB3B5	7	13	52.5	1
TC8C3	14	92	27	0
TC1C2	167	88	0	2
TC5C4	52	92	4.25	2
TC7	22	32	5	1
A1	37	49	8.75	0
B1	34	17	6.25	0
C1	3	35	0	0
A2	44	25	10	0
B2	59	9	13.75	0
C2	16	70	0	0
A3	51	12	10	0
B3	44	21	7.5	0
C3	58	14	5	0
A4	5	22	0	0
B4	18	6	0	0
C4	3	26	0	0
A5	19	4	0	0
B5	2	8	2.5	0
C5	0	24	0	0
A7	0	0	0	0
B7	19	3	23.75	0
C7	3	7	31.25	0
A8	16	0	6.25	0
B8	19	2	6.25	0
C8	3	5	3.75	0
Efficacité Henderson & Tilton				
A1	89.21	0.00	64.10	100.00
B1	0.00	48.48	74.36	#DIV/0!
C1	69.46	89.90	#DIV/0!	100.00
A2	20.09	78.63	76.07	100.00
B2	66.18	71.82	12.50	100.00
C2	87.47	70.51	#DIV/0!	100.00
A3	40.00	50.37	27.27	100.00
B3	0.00	0.00	70.54	100.00
C3	0.00	90.87	95.17	#DIV/0!
A4	81.43	0.00	100.00	100.00
B4	18.18	94.35	100.00	100.00
C4	31.59	64.20	100.00	100.00
A5	0.00	97.68	100.00	100.00
B5	10.20	64.57	95.86	100.00
C5	100.00	67.81	100.00	100.00
A7	100.00	100.00	100.00	100.00
B7	54.45	94.69	35.04	#DIV/0!
C7	0.00	93.33	0.00	100.00
A8	74.99	100.00	91.59	100.00
B8	47.95	94.81	94.79	100.00
C8	85.46	91.57	95.83	#DIV/0!

T+60j	Digitaria sanguinalis	Setaria viridis	Euphorbia maculata	Sonchus asper
TA5A7	120	90	6.25	2
TA1A4	10	72	15	1
TA8A2	51	48	15	3
TB2A3	6	64	15	2
TB7B1	41	49	6.25	0
TB4B8	82	67	10	1
TB3B5	16	33	50	2
TC8C3	65	62	1.75	2
TC1C2	112	80	0.5	2
TC5C4	80	130	0.5	2
TC7	75	50	16.25	1
A1	60	31	3	0
B1	25	22	0.5	0
C1	0	100	0	0
A2	38	45	2	0
B2	20	40	5	0
C2	44	70	0	0
A3	8	42	1.25	0
B3	2	53	2.25	0
C3	6	40	0.75	0
A4	0	6	0	0
B4	0	7	0	0
C4	0	20	0	0
A5	0	2	0	0
B5	0	2	0	0
C5	0	9	0	0
A7	2	44	5	0
B7	1	9	5.5	0
C7	0	40	23.75	0
A8	0	3	1	0
B8	2	2	0	0
C8	0	14	0.75	0
Efficacité Henderson & Tilton				
A1	0.00	18.19	86.67	100.00
B1	0.00	85.03	94.67	#DIV/0!
C1	100.00	68.27	100.00	100.00
A2	41.81	71.15	89.63	100.00
B2	0.00	60.86	70.83	100.00
C2	48.63	67.56	100.00	100.00
A3	0.00	45.72	91.67	100.00
B3	96.33	0.00	90.72	100.00
C3	80.94	61.29	88.82	100.00
A4	100.00	81.73	100.00	100.00
B4	100.00	91.64	100.00	100.00
C4	100.00	80.51	100.00	100.00
A5	100.00	98.19	100.00	100.00
B5	100.00	96.51	100.00	100.00
C5	100.00	91.46	100.00	100.00
A7	98.10	57.63	0.00	100.00
B7	95.73	96.42	60.89	#DIV/0!
C7	100.00	75.62	41.20	100.00
A8	100.00	96.43	97.08	100.00
B8	94.99	93.41	100.00	100.00
C8	100.00	64.96	87.14	100.00