



Protection **AL**ternative des productions **V**égétales **I**nterrégionale **P**yrénéenne

Protección **AL**ternativa de las producciones **V**egetales **I**nterregional **P**irineos

Rapport Désherbage automne 2019

Le projet est cofinancé à hauteur de 65% par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) dans le cadre du Programme Interreg V-A Espagne-France-Andorre (POCTEFA 2014-2020). L'objectif du POCTEFA est de renforcer l'intégration économique et sociale de l'espace frontalier Espagne-France-Andorre. Son aide est concentrée sur le développement d'activités économiques, sociales et environnementales transfrontalières par le biais de stratégies conjointes qui favorisent le développement durable du territoire.

Maraichage

ESSAIS désherbage alternatif 20 PAL 01 H

Titre de l'action : Etude de l'efficacité de produits de biocontrôle en application foliaire contre les adventices sur cultures légumières

Protocole expérimental

1. OBJECTIFS DE L'ESSAI

L'objectif de l'essai est de vérifier l'efficacité de Beloukha en application inter-rang en culture maraichère.

2. FACTEURS ET MODALITES ETUDIES

Mod	Produits	Traitements / ha		Prélèvement	Destruction récolte
		A	B	Prélèvement	
1	Témoin Non traité			UPVD	
2	Beloukha	16 L	16 L	UPVD	x

Application A après plantation, à la levée des adventices au plus tard entre le stade 2 cotylédons à 1 feuille. Renouveler le traitement sous 10-15 jours en fonction de l'apparition de nouvelles adventices.

3. MATERIEL ET METHODES

Protocoles officiels de référence:

OEPP PP1/118 (3) Weeds in outdoor fruit vegetables

OEPP PP 1/152 (3) design end analysis of efficacy evaluation trials

OEPP PP 1/181 (3) conduct and reporting of efficacy evaluation trials including GEP

- Localisation géographique : SICA Centrex
- Conditions particulières de cultures : Culture de céleris.
- Dispositif expérimental : Blocs de Fisher à 4 répétitions, témoin non traité inclus.
- Parcelle élémentaire : au moins 15 m², notation sur passe pieds.
Les blocs sont faits en fonction du niveau d'infestation initial et de la variété des espèces d'adventices levées.
- Application : foliaire avec une pulvérisation à jet projeté. Le volume d'application sera adapté en fonction de la végétation dans la limite du ruissellement (200-300 L/ha) uniquement sur l'inter-rang, au stade max 4 feuilles des adventices (rosette 3-4 cm). Utiliser un écran de protection pour que le produit n'atteigne pas la culture.
- Destruction de récolte : toutes les modalités sauf le témoin

4. OBSERVATIONS ET MESURES

Notation sélectivité des traitements

Sur chaque variété, on notera les problèmes de sélectivités éventuelles, 3-7 et 14 jours après l'application. Les observations seront adaptées aux symptômes observés. Des photos des symptômes seront jointes au rapport.

Une note de vigueur sera donnée en comparaison du témoin non désherbé.

Observations efficacité après traitements

Après traitement : à T+2/3 jours, T+7jours, T+14jours, T+21jours, T+28 jours.

- Observation du pourcentage d'efficacité directe toutes espèces confondues par rapport au témoin ;
- Observation du pourcentage d'efficacité par adventices les plus représentées ;
- Observation du pourcentage de couverture du sol par les adventices dominantes dans les témoins (encas de faible infestation, dénombrement des adventices par m² globalement et par adventice dominante).

Les observations météo seront notées pour toute la durée de l'essai. Les données édaphiques (description du type de sol sur lequel l'essai est mené) seront notées

Les effets positifs ou négatifs observés sur la faune auxiliaire, maladies ou ravageurs seront aussi notés de façon spécifique, ainsi que les effets sur les plantes adjacentes, arbres.



Résultats :

En cohérence avec les méthodes CEB et OEPP, l'objectif est d'obtenir un pourcentage de diminution des organes aériens ou de recouvrement par rapport au témoin

Statistiques :

Selon les recommandations des méthodes générales OEPP et CEB et de la méthode CEB 111 : une analyse de variance est réalisée sur les différentes observations après transformations éventuelles. Test de Newman Keuls 5%.

5. PRELEVEMENTS ECHANTILLONS

Prélèvements de sol par l'UPVD. Pour chaque prélèvement, 5 carottes de 5 cm de profondeur et d'environ 10g, prélevés de façon répartie sur la surface de chaque modalité.

Un prélèvement est effectué avant la première application pour vérifier la présence de produit rémanent dans le sol., puis à T+1j, T+2j, T+4j, T+10j, T+14j, T+20j.

6. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RESULTATS

Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Agri.

Les variables sont soumises à une analyse de variances et une comparaison de moyennes (Newmann – Keuls).

7. RAPPORT

Le rapport d'essai sera rédigé en français et remis 15 jours après la fin des observations ou au plus tard le 30 novembre de l'année de l'essai.

8. MESURES DE PROTECTION DES PERSONNES

Respecter les consignes de sécurité d'usage pour l'expérimentation de produits, utiliser les équipements de protection individuelle.

Le port de gants, de masque et de vêtements de protection adapté aux phrases à risque des produits est recommandé pendant toutes les opérations de mélange / chargement et traitements.

10. PROCEDURE EN CAS DE DEVIATION AU PROTOCOLE

En cas de déviation au protocole, le donneur d'ordre sera averti par téléphone puis par courrier électronique dans les 48H. Une fiche, indiquant la date, la nature de la déviation et les conséquences éventuelles lui sera transmis.

Le choix de la poursuite de l'essai et des mesures à prendre en compte suite à la déviation appartiendra au donneur d'ordre.



S.I.C.A. CENTRIK

11. CALENDRIER PREVISIONNEL

Fin Août	Plantation et piquetage de l'essai
Avant T1	Prélèvement de sol
Post plantation BBCH max. adventices : 13-14	Traitement A (T1)
T1 +2/3 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T1 +7 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 BBCH max. adventices : 13-14	Traitement B (T2)
T2 +2jours	Prélèvement de sol
T1 +14 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 +2/3 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 +4jours	Prélèvement de sol
T1 +21 jours T2 +7 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 +8jours	Prélèvement de sol

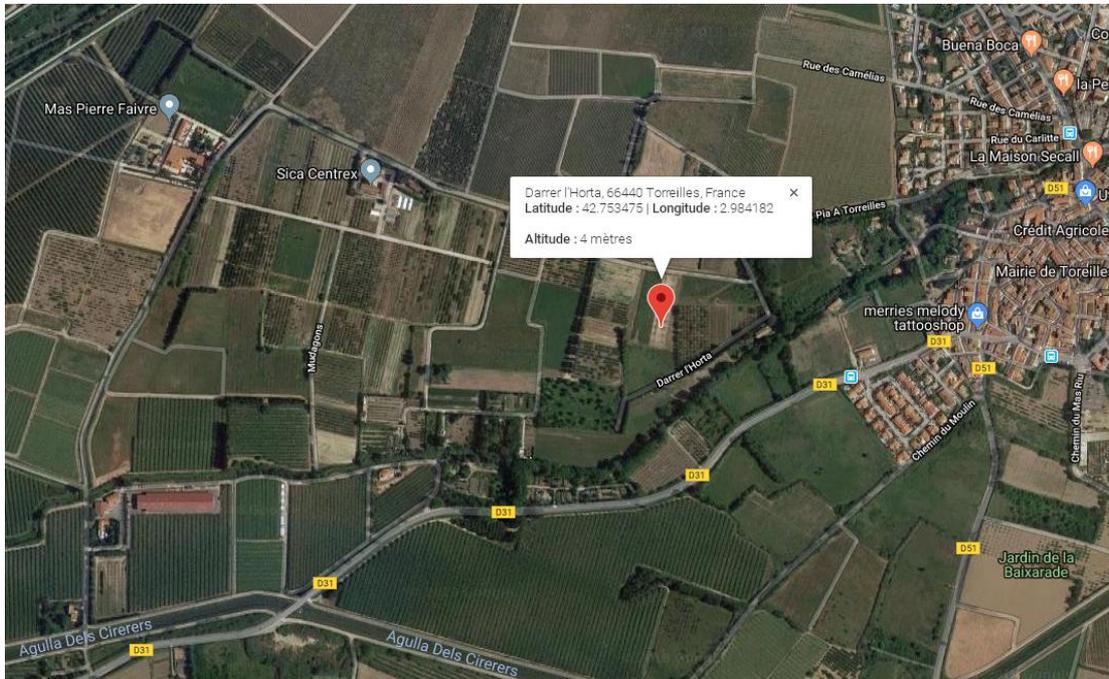


S.I.C.A. T1 T2 T1 + 7 jours T2 + 14 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2+ 16jours	Prélèvement de sol
T2 + 21 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 + 28 jours	Observation % d'efficacité directe toutes espèces confondues et par adventices les plus représentées Observation % couverture de sol des adventices les plus représentées dans les témoins. Observation de phytotoxicité.
T2 + 30 jours	Prélèvement de sol
T2 + 60 jours	Prélèvement de sol
Novembre/Décembre	Récolte / destruction

RAPPORT D'ESSAI

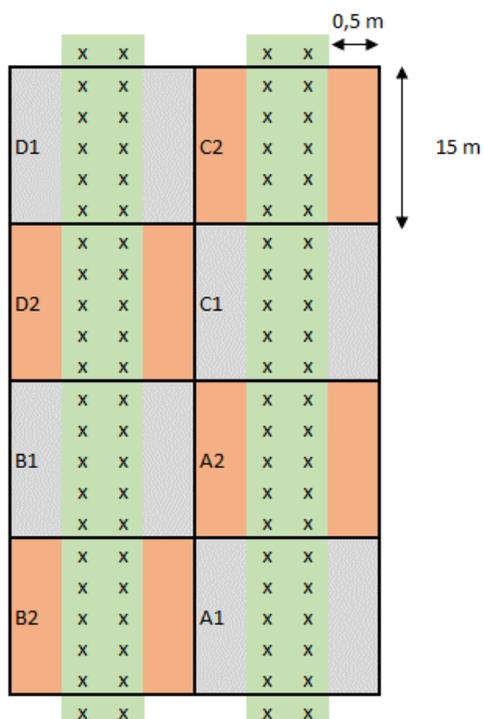
1. Localisation géographique :

Sica Centrex 66440 TORREILLES, SICA Centrex.



2. Plan de l'essai

Plan de l'essai 2020 PAL 01 H



Coordonnées GPS :
Latitude: 42.753475 N
Longitude: 2.9844182 E
Altitude : 5 mètres
Angle / au Nord : 185 °



S.I.C.A. CENTREX

3. Conduite de la culture

- **Densité de plantation** : 0,25 x 0,30 m, doubles rangs
- **Matériel végétal** : 100 plants de céleris par parcelle, sur buttes paillées plastiques, irriguées en goutte à goutte
- **Date de plantation** : 14/08/2019
- **Date de récolte** : 3/12/2019, cycle de culture : 109 jours
- **Type de dispositif expérimental** : Essai en blocs de Fischer à 2 modalités, 4 répétitions, témoin non traité inclus.
- **Superficie par modalité** : 15m x 1 m x 4 = 60 m²

4. Déroulement de l'essai

a. Applications

- Surface traitée : inter-rang
- Largeur surface traitée : 1 mètre (0,5 m x 2).
- Longueur surface traitée : 15 mètres
- Surface traitée par parcelle : 15 m²
- Condition d'application : mouillage de 300 L/ha.

	Application A	Application B
Date	18/09/19	08/10/19
Début/fin du TRT	8h30-8h45	10h45-11h15
T°C	25°C	18°C
HR%	93%	60%
Vitesse du vent	1 km/h	0 km/h
Ensoleillement	100%	100%
Stade culture (BBCH)	16	33-35
Stade adventices (BBCH)	12-13	11-23
Appareil	Solo, vitesse 2, buse verte 80	Solo, vitesse 2, buse verte 80
Mouillage / ha	300	300
Volume de bouillie par mod.	1,8 L	1,8 L
Seconde par parcelle	22,5 sec	22,5 sec
Reliquat théorique/min/max	1,2 L / 1,02 L / 1,38 L	1,2 L / 1,02 L / 1,38 L
Reliquat mesuré	1,25 L	1,36 L
Dose/ha	16 L/ha	16 L/ha
Dose/ha appliquée	15,55 L	14,58 L/ha
Déviaton protocole	Non	Non

Aucun problème n'est survenu durant les applications.

b. Calendrier des observations

Date d'observation	Timing
18/09	Avant T1
23/09	5j après T1
25/09	7j après T1
02/10	14j après T1
11/10	3j après T2
14/10	6j après T2
29/10	21j après T2

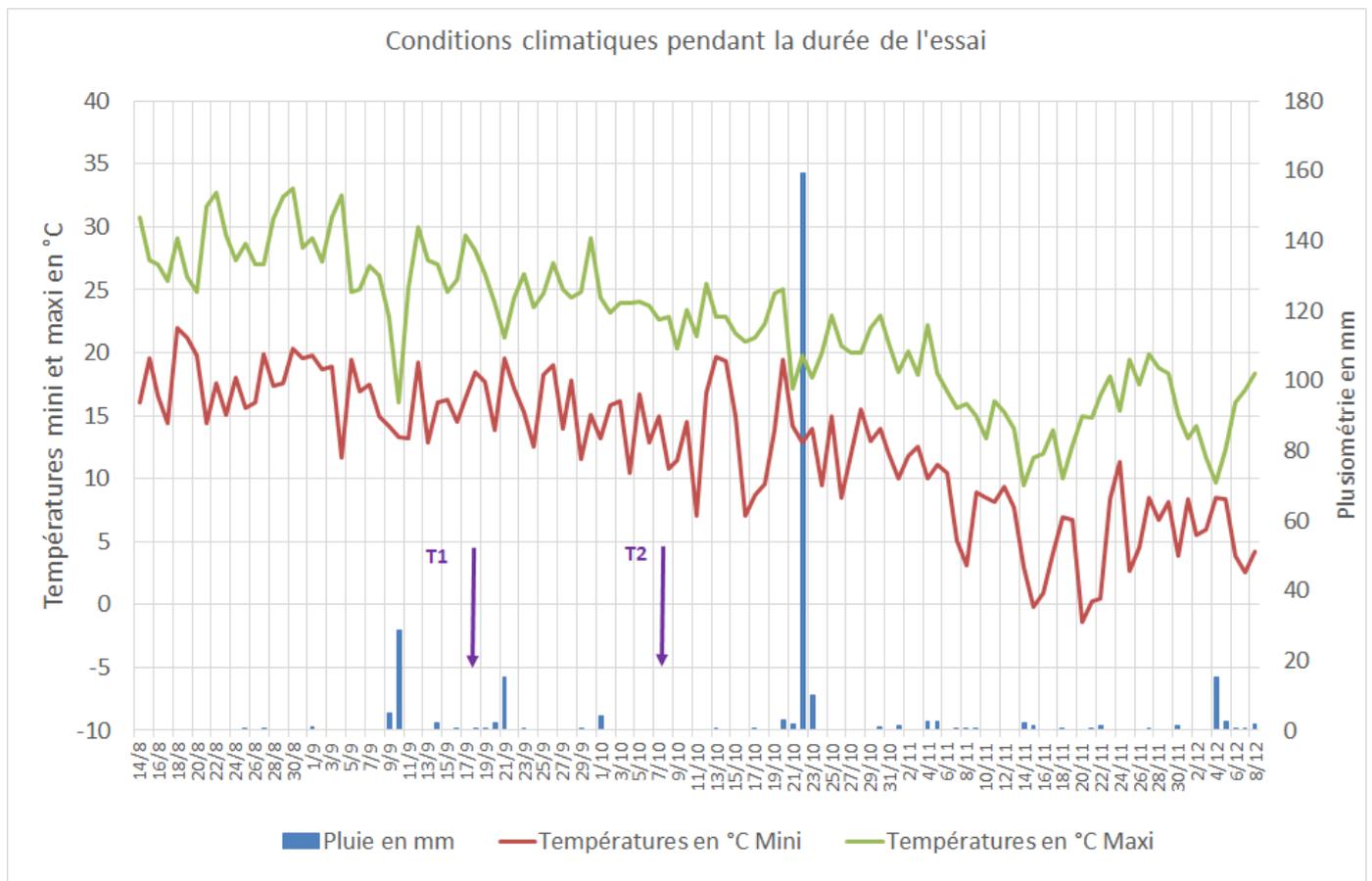
5. Conditions climatiques

La culture et son implantation à cette période sont représentatives de la région.

Les conditions météorologiques durant l'essai ont été favorables à l'implantation ainsi qu'au développement de la culture et des adventices. Entre la plantation (14 août) et le 10 septembre, il n'y a presque pas eu de pluie. La culture conduite sur paillage biodégradable et irriguée au goutte à goutte a pu s'installer sans concurrence d'adventices. Une pluie de 28 mm le 10 septembre a favorisé la levée des adventices. Une première application a pu être positionnée 8 jours plus tard à un stade précoce de développement. Une deuxième pluie, de 15 mm, a eu lieu le 21 septembre engendrant une deuxième levée d'adventice et un traitement complémentaire le 8 octobre. Le reste de la saison a été marqué par des précipitations importantes les 22/23 octobre (180 mm) suivies, jusqu'à la récolte, de petites pluies régulières mais peu intenses.

Les conditions de l'essai étaient favorables au développement des adventices. Il y a eu suffisamment de périodes chaudes et ensoleillées pour positionner des traitements dans de bonnes conditions.

Conditions climatiques pendant la durée de l'essai (températures min et max/jour, cumul de pluviométrie en mm/j). Sources : Station MétéoFrance de la Sica Centrex



6. Résultats sélectivité et vigueur

Dans les conditions de cet essai, Beloukha, appliqué en inter-rang avec un cache de protection de la culture s'est révélé sélectif du céleri, en ayant pris soin d'éviter le paillage. Aucune phytotoxicité n'a été observée.

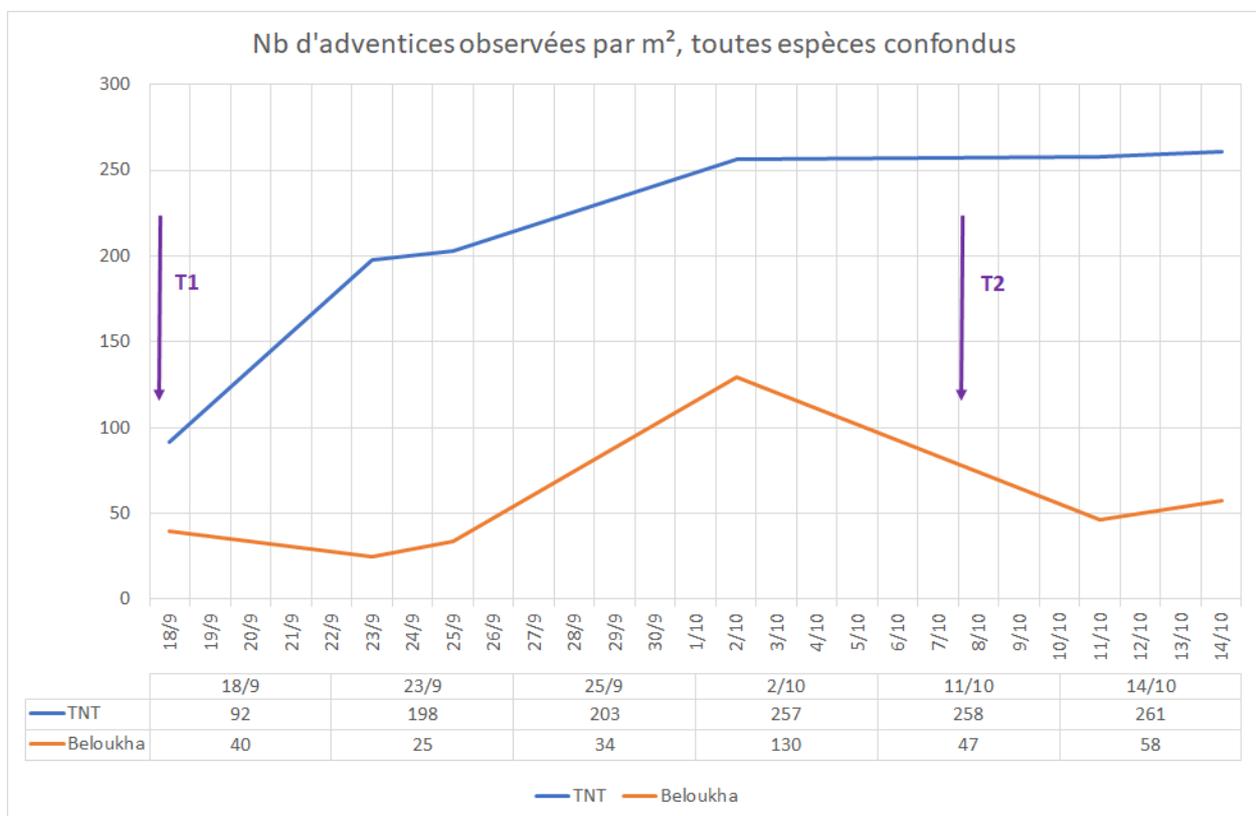
Aucun effet non intentionnel n'a été observé.

Aucune différence de vigueur entre les modalités n'a été constaté durant l'intégralité de l'essai.

7. Résultats d'efficacité du *Beloukha*

Nombre total d'adventices

Le nombre d'adventices par mètre carré a été évalué à plusieurs date. La figure ci-dessous reprend les comptages effectués entre le 18/09/2019 et le 14/10/2019



Nous constatons, après chaque application une baisse du nombre d'adventices, toutes espèces confondues.

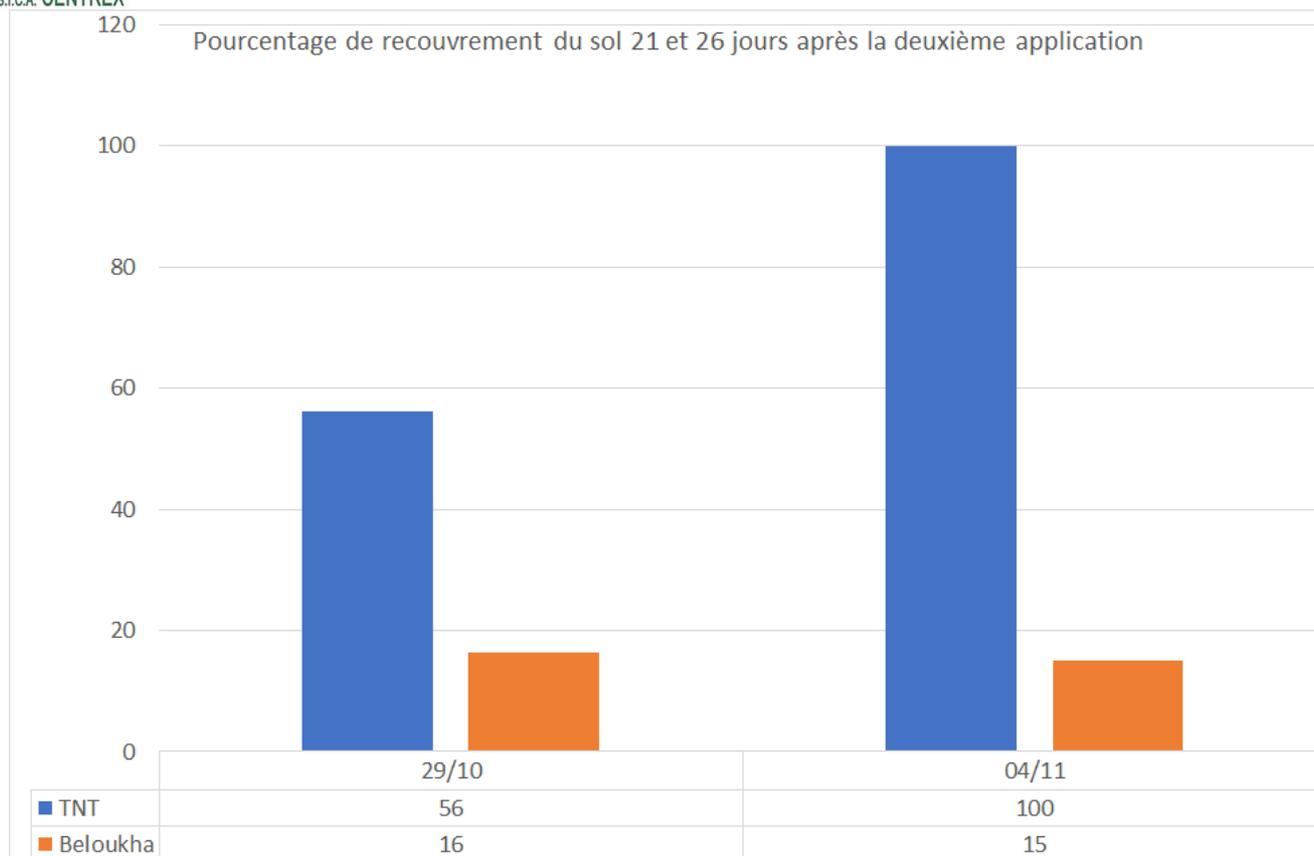
Pourcentage de recouvrement du sol

A partir du 29/10, les adventices étant très développées sur le témoin, le suivi s'est poursuivi par la notation du pourcentage de recouvrement du sol. (Cf figure ci-dessous).

21 et 26 jours après la deuxième application nous observons, sur la modalité Beloukha, un pourcentage de couverture du sol autour de 15-16 % bien inférieur au témoin non traité (56 et 100 % aux 2 dates).

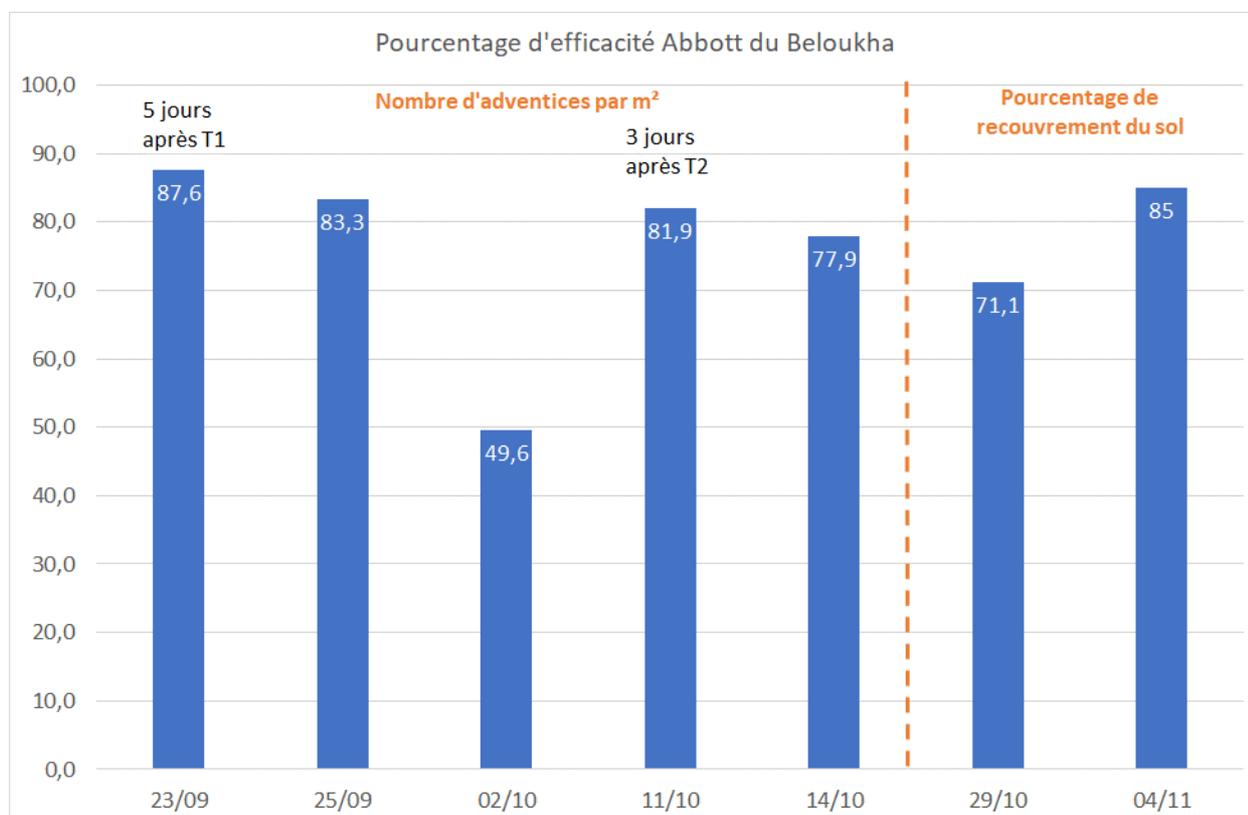


S.I.C.A. CENTREX



Pourcentage d'efficacité Abbott

L'efficacité Abbott du Beloukha a pu être déterminée suite à ces observations. (Figure ci-dessous)



Ce graphique montre, toutes espèces confondues, le pourcentage d'efficacité Abbott du Beloukha en nombre d'adventices présentes (observations du 23/09/2019 au 14/10/2019) et pourcentage de



S.I.C.A. CENTREX

recouvrement du sol (observations des 29/10/2019 et 04/11/2019), par rapport au témoin non traité. L'efficacité du Beloukha a été bonne à très bonne tout au long de l'essai, dans les conditions d'application réalisées. 5 jours après la première application, elle est de près de 90%. Elle baisse à hauteur de 50%, 14 jours après le traitement.

Une deuxième application a été réalisée à un stade propice à l'efficacité du produit, constatant la reprise des adventices. Celle-ci a montré une très bonne efficacité également (82%, 3 jours après T2), bien que légèrement inférieure à l'efficacité enregistrée 5 jours après T1. Cf photo ci-dessous.



3 jours après T2. A gauche : parcelle témoin non traité ; A droite : parcelle traitée au Beloukha

L'efficacité s'est prolongée 21 jours après le traitement 2, à hauteur de 71%, permettant aisément la récolte des céleris un mois plus tard (le 03/12/2019).

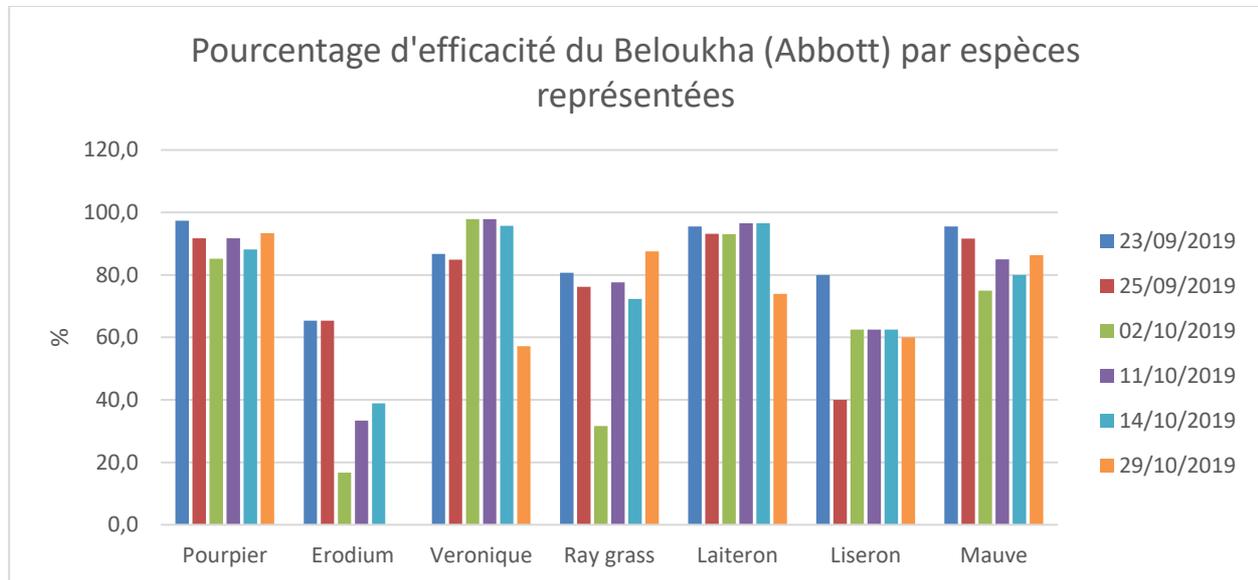
L'observation du pourcentage de couverture du sol 1 mois avant récolte (le 04/11/2019) montre une réduction de l'ordre de 85 % sur la modalité Beloukha (Cf photos ci-dessous)



Comparaison couverture du sol 1 mois avant récolte (04/11/2019) parcelles blocs A et D. A gauche modalité 2 = Beloukha, à droite modalité 1 = témoin non traité

8. Résultats d'efficacité par espèces d'adventices

Les espèces les plus représentées sur l'essai sont le pourpier maraîcher (*Portulaca oleracea*), l'*Erodium cicutarium*, la Véronique de Perse (*Veronica persicum*), le Ray grass anglais (*Lolium perenne*), le laiteron maraîcher (*Sochus oleraceus*), le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) et la mauve sylvestre (*Malva sylvestris*).



Ce graphique présente le pourcentage d'efficacité Abbott du Beloukha par rapport au témoin non traité.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'efficacité est bonne à très bonne, toutes espèces confondues. Il en ressort néanmoins certaines différences selon.

Sur le Pourpier, le Beloukha a présenté une très bonne efficacité tout au long de l'essai (de 85 à 97%).

L'efficacité sur le Laiteron maraîcher est semblable à celle du pourpier, restant haute et stable tout au long de l'essai (environ 95% et 73% 21 jours après T2). Il en est de même pour la Mauve sylvestre dont l'efficacité est restée assez stable, de 75 à 95%.

Sur l'Erodium, l'efficacité, est des moins forte toutes espèces confondues, ne dépassant pas les 65% et allant au plus bas à 16% 14 jours après T1. La deuxième application a été moins efficace que la première (entre 33 et 40%). A noter que la présence de l'Erodium n'a pas été relevée à la dernière observation, due à la fin de son cycle végétatif.

L'efficacité sur la Véronique de perse est également très bonne, atteignant 98% à son plus haut point, avant et après T2. Cependant, 21 jours après le traitement 2, l'efficacité baisse nettement jusqu'à 57%.

Le Ray Grass, seule Graminée représentée dans cet essai, a nécessité une deuxième application pour réduire son implantation durant toute la culture. En effet, 21 jours après la première application, l'efficacité du Beloukha diminue jusqu'à 31% contre 80 % 5 jours après le traitement. Un deuxième traitement a été effectué lorsque le Ray Grass avait atteint 2 à 4 feuilles étalées et l'efficacité du Beloukha a été plus durable, avec 88% 31 jours après T2.

Le Beloukha a présenté une bonne efficacité sur le Liseron des champs (de 80 à 60%), dans le cadre de cet essai.



S.I.C.A. CENTREX

Globalement, pour maintenir un niveau d'infestation bas et stable durant toute la culture et pour quelques-unes des espèces représentées, une deuxième application a été nécessaire environ 30 jours après la première.

9. Conclusions

Les conditions météorologiques ont été favorables à l'essai, au développement de la culture et des adventices. Aucun problème n'a été observé lors de la préparation des bouillies, de l'application ou du rinçage du produit.

Deux applications de Beloukha ont été effectuées au stade 2 à 4 feuilles des adventices, à 20 jours d'intervalle, dans des conditions idéales (temps ensoleillé et sec).

Dans les conditions de cet essai, aucun problème de sélectivité n'a été observé sur les céleris, en veillant à **ne traiter que les inter-rangs et en utilisant un cache pour ne pas toucher les cultures par dérive**. Il n'y a eu aucune différence constatée concernant la vigueur des plants entre les parcelles traitées au Beloukha en inter-rang et les parcelles témoins non traitées.

L'efficacité du Beloukha a été très bonne tout au long de l'essai. Le premier traitement a montré une efficacité de 90% sur la population des adventices. Suite à de nouveaux épisodes pluvieux en cours d'essai, favorisant de nouvelles sorties d'adventices, **une deuxième application a été nécessaire pour maintenir le niveau d'enherbement au plus bas jusqu'à la récolte**. De cette façon, l'efficacité s'est élevée à 70% 21 jours après le deuxième traitement, contre 50% 14 jours après le premier traitement.

L'efficacité est bonne à **très bonne sur toutes les espèces représentées** sur la parcelle (annuelles, bisannuelles, dicotylédones et monocotylédones), avec une exception pour *Erodium cicutarium* dont l'efficacité du Beloukha atteint le seuil le plus bas, avec 40%, 21 jours après le deuxième traitement. Deux applications ont été nécessaires pour éliminer ou freiner la population de Raygrass, Liseron et Erodium.

Appliqué dans de bonnes conditions (le matin par temps sec, chaud et ensoleillé), **à un stade précoce des adventices** (2-4 feuilles), **en prenant soin de ne cibler que les passes pieds, le Beloukha s'est montré efficace dans la lutte contre les adventices** sur une période automnale peu pluvieuse et dans le cadre d'une culture irriguée au goutte à goutte et paillée.



10. Annexes et sommaire

Table des matières

Protocole expérimental	2
1. OBJECTIFS DE L'ESSAI	2
2. FACTEURS ET MODALITES ETUDIES	2
3. MATERIEL ET METHODES	2
4. OBSERVATIONS ET MESURES	3
5. PRELEVEMENTS ECHANTILLONS	4
6. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RESULTATS	4
7. RAPPORT	4
8. MESURES DE PROTECTION DES PERSONNES	4
10. PROCEDURE EN CAS DE DEVIATION AU PROTOCOLE	4
11. CALENDRIER PREVISIONNEL	5
1. Localisation géographique :.....	7
2. Plan de l'essai	7
3. Conduite de la culture	8
4. Déroulement de l'essai	8
a. Applications.....	8
b. Calendrier des observations	8
5. Conditions climatiques	9
6. Résultats sélectivité et vigueur	10
7. Résultats d'efficacité du Beloukha	10
Nombre total d'adventices	10
Pourcentage de recouvrement du sol	10
Pourcentage d'efficacité Abbott	11
8. Résultats d'efficacité par espèces d'adventices	13
9. Conclusions	14
10. Annexes et sommaire	15
DONNEES BRUTES	16
Nombre total d'adventices observées et pourcentage de recouvrement	16
Moyenne par modalité.....	16
Efficacité du traitement par parcelle Abbot.....	16



S.I.C.A. CENTREX

DONNEES BRUTES**Nombre total d'adventices observées et pourcentage de recouvrement**

	23/09/2019	25/09/2019	02/10/2019	11/10/2019	14/10/2019	29/10/2019
Parcelle	Nb tot adventices	% recouvrement				
A1	248	258	389	388	393	8
A2	27	34	139	88	93	7
B1	232	243	414	416	419	80
B2	46	60	254	67	69	50
C1	138	146	120	122	125	71
C2	14	22	62	16	41	5
D1	174	166	104	104	106	66
D2	11	20	63	15	27	3

Moyenne par modalité

	T1	5J après T1	7j après T1	14j après T1	3J après T2	6j après T2	21j après T2 %recouv
	18/09/2019	23/09/2019	25/09/2019	02/10/2019	11/10/2019	14/10/2019	29/10/2019
TNT	91,75	198	203,25	256,75	257,5	260,75	56,25
Beloukha	39,75	24,5	34	129,5	46,5	57,5	16,25

Efficacité du traitement par parcelle Abbot

%effAbbott	23/09/2019	25/09/2019	02/10/2019	11/10/2019	14/10/2019	29/10/2019
Beloukha	87,63%	83,27%	49,56%	81,94%	77,95%	71,11%