

MARS 2022

POMMES DE TERRE

Expérimentations 2021 et références techniques



Le rendez-vous des professionnels
de la pomme de terre

Qualipom'

9^{ème}
édition



MERCREDI 29 JUIN
en Hauts-de-France

à BEUGNY (ENTRE BAPAUME ET CAMBRAI)
Autoroute A1 sortie 14 Bapaume



En partenariat avec



chambres.agriculture.HautsdeFrance
hautsdefrance.chambre-agriculture.fr/qualipom

SOMMAIRE

- 05** **Désherbage mécanique :**
retour sur 5 années d'expérimentations

- 12** **Adventices : mieux les connaître**
pour mieux les maîtriser

- 18** **Alternariose : synthèse de 3 années d'essais**

- 22** **Défanage : Optimiser sa stratégie**

- 29** **SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre**

Nous adressons nos remerciements :

A l'ensemble des agriculteurs ayant participé aux différentes expérimentations réalisées au sein de la Chambre d'agriculture Nord-Pas de Calais en 2021.

Document rédigé par :

Jérémy MONCHY, Christine HACCART,
Florine DELASSUS, Benoît HOUILLIEZ

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

CONTEXTE

Avec le lancement du plan Ecophyto 2018 depuis plus de 10 ans, il est attendu une évolution des pratiques en termes d'utilisation de produits phytosanitaires. Le désherbage de la pomme de terre n'échappe pas à cette règle. Pratiqué aujourd'hui presque intégralement chimiquement, il existe d'autres outils permettant d'assurer le désherbage.

Huit molécules sont actuellement homologuées en désherbage des dicotylédones sur pommes de terre. Mais certaines pouvant être considérées comme majeures se retrouvent régulièrement menacées de retrait comme la métribuzine ou le prosulfocarbe. Ces retraits pourraient dans certaines situations aboutir à des impasses techniques.

Le désherbage mécanique a évolué fortement avec l'arrivée sur le marché de buttoirs scalpeurs ou encore des herse étrille à câbles. Ces outils peuvent être utilisés en combinaison dans un programme de désherbage ou isolés pour réaliser un passage de rattrapage.

OBJECTIFS

Poursuivre l'acquisition de références en désherbage mécanique en complément du désherbage chimique ou en stratégie 100% mécanique. Comparer les interventions mécaniques et chimiques entre elles en évaluant leurs efficacités et sélectivités. Tester et valider les différentes combinaisons d'outils.

MODALITES TESTEES

Durant ces 5 années, nous avons testés différentes stratégies en évoluant au fur et à mesures des années.

- La modalité « témoin » **O** permet d'évaluer l'enherbement de la parcelle et de noter l'efficacité des autres modalités.
- La modalité « 100% chimique » **A** (ou de référence) est le programme chimique le plus représentatif en pratique chez les producteurs durant les 5 années d'essai correspondant à l'association de Proman à 2.5l/ha, Sencoral à 0.3kg/ha et Centiums 36 CS à 0.25l/ha.
- Les modalités « en localisé » **B**, **C** et **D** comportent à un ou plusieurs passages du buttoir « Ecoridger » combiné à une pulvérisation d'herbicide localisée sur le sommet de la butte.
- Les modalités « brûlage » **E**, **F** et **G** consistent à passer au stade craking avec un brûleur thermique suivi d'un ou deux passages de buttoir Ecoridger
- Les modalités « 100% mécanique » de **H** à **M** correspondent les 1^{ères} années à des passages successifs de buttoir puis à des passages combinés de herse étrille Treffler et de buttoir Ecoridger.



Ecoridger AVR



Herse Etrille Treffler

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

Tableau 1 : Modalités testées entre 2017 et 2021

Type de Modalité	Modalité	Stade intervention	Intervention	Stade Intervention	Intervention	Stade Intervention	Intervention	Nombre année(s)
Témoin 0	O							5
Modalité Chimique	A	Prélevée	Application Herbicide					5
Modalité localisée	B	Prélevée	Buttage Ecoridger + Application localisée sur sommet de butte	Stade 10cm	buttage ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	5
Modalité localisée	C	Prélevée	Buttage Ecoridger + Application localisée sur sommet de butte	Stade 10cm	Buttage Ecoridger + Application localisée sur sommet de butte	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	3
Modalité localisée	D	Prélevée	Buttage Ecoridger + Application localisée sur sommet de butte	Stade 10cm	buttage ecoridger			3
Modalité Brulage	E	Craking	Application "pyraflufen" en simulation du brulage*	stade 10 cm	buttage ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	4
Modalité Brulage	F	Craking	Application "pyraflufen" en simulation du brulage*	stade 10 cm	buttage ecoridger			5
Modalité Brulage	G	Craking	passage du bruleur	stade 10 cm	buttage ecoridger			1
Modalité 100% Mécanique	H	prélevée	buttage ecoridger	Stade 10cm	buttage ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	4
Modalité 100% Mécanique	i	prélevée	buttage ecoridger	Stade 10cm	buttage ecoridger			2
Modalité 100% Mécanique	J	prélevée	herse étrille puis 48h après Ecoridger	Stade 10cm	herse étrille puis 48h après Ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	3
Modalité 100% Mécanique	K	prélevée	herse étrille puis 48h après Ecoridger	Stade 10cm	buttage ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	3
Modalité 100% Mécanique	L	prélevée	buttage ecoridger	Stade 10cm	herse étrille puis 48h après Ecoridger	Stade 20cm	Buttage Ecoridger	2
Modalité 100% Mécanique	M	prélevée	buttage ecoridger	Stade 10cm	herse étrille puis 48h après Ecoridger			2

Durant ces 5 années, nous avons rencontré des conditions climatiques variables. 2017, 2019 et 2020 ont été des années relativement favorables aux désherbages mécaniques grâce à des printemps plutôt secs. 2018 fut l'année la plus contraignante à la suite d'un épisode orageux accompagné de fortes précipitations rendant inaccessibles pendant plus de 3 semaines la parcelle d'essai et impactant fortement les résultats obtenus. L'année 2021, également humide, fut moins impactée que l'année 2018. La parcelle d'essai a reçu une pluviométrie plus faible que les autres secteurs permettant de réaliser les interventions aux stades requis mais dans des fenêtres d'interventions très réduites.

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

RESULTATS

L'enherbement varie en fonction des années et des sites d'expérimentation. Le chénopode est l'adventice rencontrée durant les 5 années d'essais. Mal maîtrisée, sa présence peut entraîner une nuisibilité en termes de perte de rendement et provoquer de la gêne lors de la récolte (bourrage, diminution du débit de récolte, endommagement des tubercules). La renouée-liseron a été observée moins souvent (en 2017 et 2018). Même si sa nuisibilité est moins forte sur le rendement, elle provoque une nuisance similaire sur le chantier de récolte. Cette adventice se révèle difficile à détruire mécaniquement par son système racinaire long et fuselé restant souvent enraciné par une petite fraction. Les autres adventices sont moyennement à faiblement nuisibles pour la pomme de terre mais peuvent parfois provoquer certains préjudices lors de la récolte en cas de densité importante.

Tableau 2 : dénombrement des adventices observées durant les 5 années d'essais

Adventices en m ² / Année	2017	2018	2019	2020	2021
Chénopode	1,3	1,3	0,4	0,4	3
Renouée persicaire	3,6	3		0,2	
Morelle	4				0,4
Renouée Liseron	4	0,08			
Mercuriale				4,7	8,9
Veronique	0,3				
Matricaire					1,3
Sanve					0,9
Vulpin	0,4				2,7



Témoin non désherbé au 15 Juin 2021

Afin d'évaluer l'impact de chaque intervention, la sélectivité a été noté 7 jours après chaque intervention. Il n'a pas été observé au bout d'une semaine de symptômes ou dégâts pouvant entraîner une perte de rendement. Sur les modalités avec brûlage thermique, il a été observé quelques feuilles brûlées mais sans conséquence pour la culture. Dans d'autres cas, il a été observé des plants légèrement couchés ou des racines superficielles lors de passage d'herse étrille provoqué par un réglage agressif de l'outil.



Brûlure suite passage désherbeur thermique



Pommes de terre couchée à la suite du passage d'herse étrille

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

Afin d'évaluer l'efficacité du désherbage et de prendre en compte les différents outils testés, nous avons affecté deux notes de satisfaction. La première correspond au sommet de la butte et la seconde au flanc et fond de butte. Cette note de satisfaction est établie sur une échelle de 0 à 10. Le 0 correspondant à une efficacité nulle et la note de 10 à une efficacité maximale traduisant une absence d'adventice.

→ Intérêt du désherbage localisé

La Référence chimique (modalité A) a été mise en place durant les 5 années. La moyenne (correspondant à la croix sur le graphique) des notes de satisfaction que ce soit sur le haut comme le bas de butte est très proche du 10 soit une quasi-absence d'adventices. Les résultats obtenus sur la partie basse de la butte présentent une légère variabilité en fonction des années mais n'affectant pas pour autant le niveau de résultat attendu.

La modalité B (Ecoridger et désherbage localisé en prélevée puis 2 Ecoridger seuls en post.levée) a une efficacité sur le haut de la butte très proche de la référence chimique mais a présenté une variabilité plus importante en fonction des années. En effet, l'efficacité de la pulvérisation localisée sur le haut de butte a été impactée par un manque d'hygrométrie

Concernant le bas de butte, la référence chimique et la modalité B font jeu égal en termes d'efficacité moyenne sur 5 ans mais reste plus irrégulière durant l'année 2018.

On peut évaluer le gain lié à la localisation en haut de butte en comparant la modalité B et la modalité H. Le nombre de passages d'Ecoridger est similaire entre les 2 modalités. La modalité B à quant à elle, une application chimique localisée au premier passage. Sur la partie haute de la butte, le gain moyen lié à la localisation est de 8% et elle limite la variabilité de résultat en fonction des différentes années.

→ Comparaison des différentes stratégies de localisation

Les modalités B et C correspondent à des modalités combinant passage d'Ecoridger et désherbage localisé. La modalité B avait fait l'objet d'une application localisée au stade prélevée de la culture et la modalité C d'une application en prélevée puis une seconde au stade 10 cm. Si on compare les résultats obtenus de 2017 à 2019, sur le haut de butte, l'efficacité moyenne est de 87% avec un seul passage localisé et 80% avec un second.



Traitement localisé sur le haut de butte

Note	pourcentage d'efficacité	Description
0	0 à 4%	Le desherbage n'est pas satisfaisant quelques soit le nombre de traitement
1	> 4 à 10%	
2	> 10 à 20%	
3	> 20 à 30%	
4	> 30 à 40%	
5	> 40 à 85%	
6	> 85 à 95%	aurait nécessité un rattrapage
7	> 95 à 97%	desherbage acceptable
8	> 97 à 98%	tres satisfaisant
9	> 98 à 99%	1 à 2 adventices visibles
10	100%	aucune adventice visible

Echelle Arvalis

Tableau 3 : Echelle de notation d'efficacité

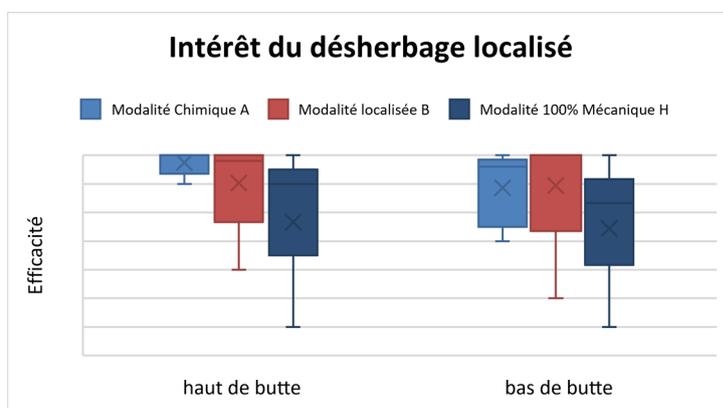


Figure 1 : Note d'efficacité comparant la modalité A, B et H

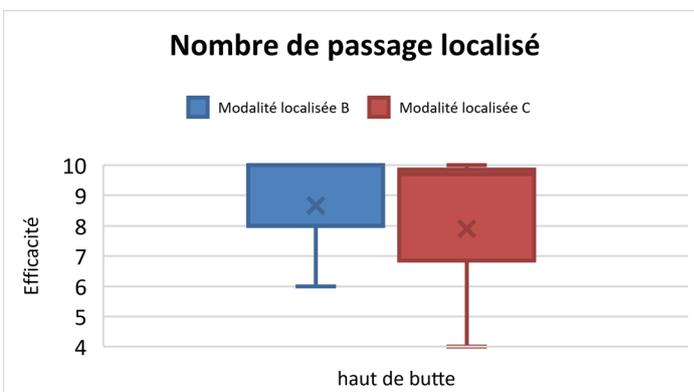


Figure 2 : Note d'efficacité en fonction du nombre de passage en désherbage localisé

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

→ Comparaison des différentes stratégies mécaniques

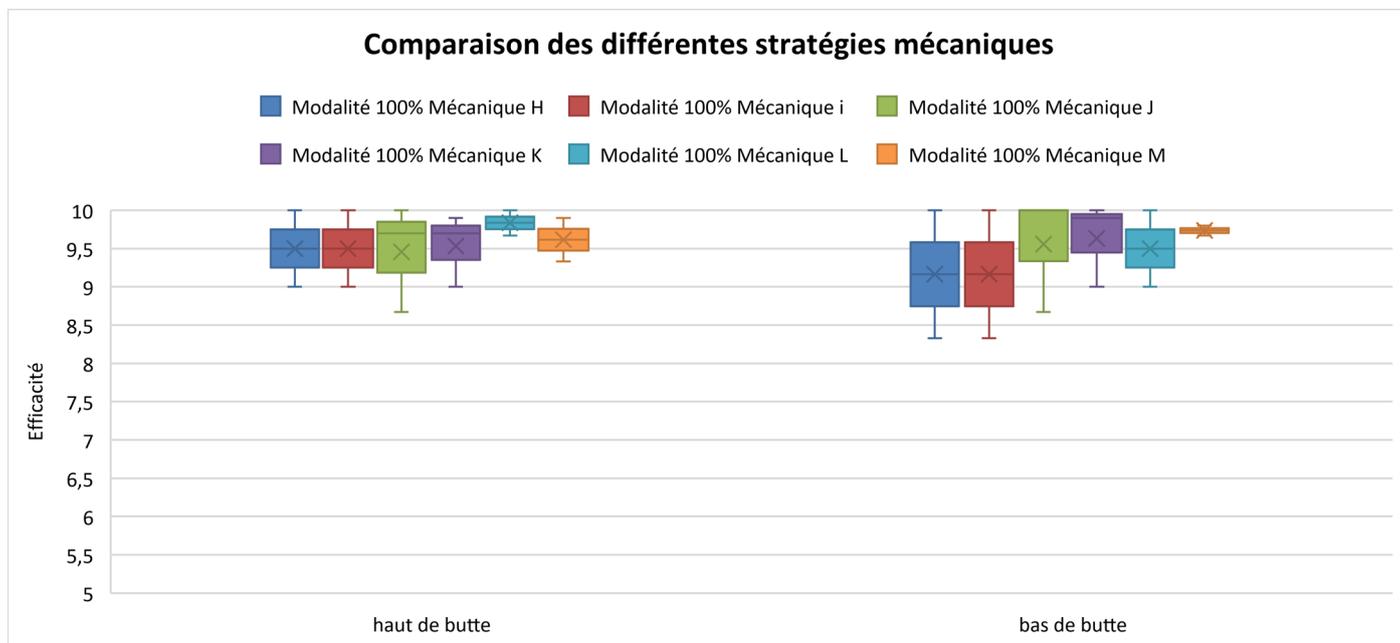


Figure 3: Note d'efficacité en fonction des stratégies 100% mécaniques

De 2019 à 2021, nous avons comparé différentes stratégies de désherbage mécanique en jouant sur le nombre de passage et/ou sur le type d'outil utilisé. Les modalités H et i consistent à des passages uniquement avec l'Ecoridger. La modalité i avec un passage au stade prélevé et le 2nd au stade bouquet foliaire de 10 cm a une efficacité moyenne de 9.5 sur le haut de butte et 9 pour le bas de la butte. Que ce soit en haut ou en bas de butte, l'efficacité est régulière d'un point de vue pluriannuel même en année plus humide comme en 2018. Si on ajoute un 3^{ème} passage d'Ecoridger (modalité H), nous n'observons pas durant cette période des 5 ans de gain d'efficacité supplémentaire.

L'utilisation de la herse étrille 24 à 48h avant l'Ecoridger à la pré-levée et au bouquet foliaire de 10 cm suivie d'un passage Ecoridger (modalité J) donne sensiblement le même niveau d'efficacité sur le haut de butte que 3 passages seuls d'Ecoridger (modalité H). Sur la zone basse de la butte, la herse étrille a permis de détruire plus d'adventices. Avec un seul passage de herse étrille en prélevée (modalité K) ou au stade pomme de terre 10 cm (modalité L), le niveau d'efficacité reste sensiblement identique.

→ Impact du brûleur

Le brûleur peut être utilisé comme outil de désherbage. Nous avons remplacé le 1^{er} passage d'Ecoridger (modalité H) par un passage de brûleur (modalité E). Pour des raisons de logistique, ce passage a été simulé (de 2017 à 2020) par l'application de défoliant au stade craking. Au regard des résultats obtenus sur 5 ans, la stratégie avec un passage de brûleur présente un niveau d'efficacité supérieur de 10% que ce soit sur le haut que le bas de butte par rapport à une stratégie en 3 passages d'Ecoridger. Le passage de brûleur permet d'assurer une stabilité du résultat d'une année sur l'autre.

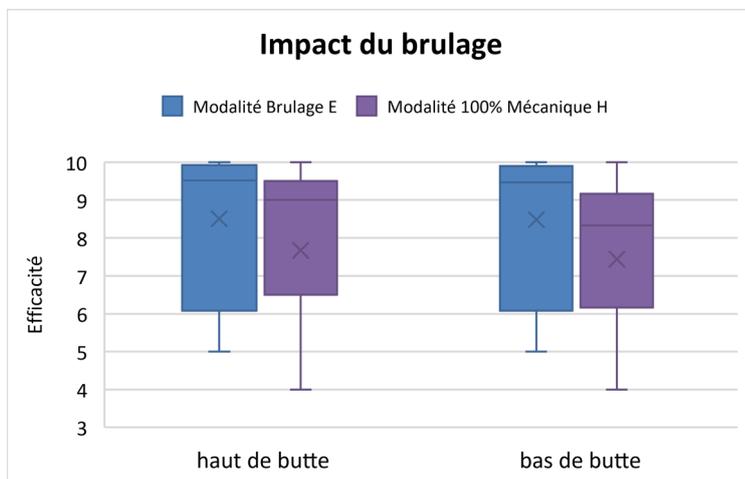


Figure 4 : Note d'efficacité du Brûlage thermique et du 100% mécanique H

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

Le tableau ci-dessous rassemble les différentes stratégies testées durant les 5 ans et présente les résultats d'efficacité et de sélectivité combinés à une approche économique

Tableau 4 : Coûts, efficacité et sélectivité des modalités testées

Modalité	Programme	Coût Matériel €/ha	Coût Produit (Phyto ou gaz) €/ha	Coût Programme €/ha	Sélectivité	Efficacité
A	Désherbage chimique	10	115	125	+++	+++
B	Eco+ loca / Eco / Eco	112	38	150	++	++
C	Eco + loca / Eco + loca / Eco	128	70	198	++	++
D	Eco+ loca / Eco	80	38	118	+++	++
E	Brulage/ Eco /Eco	219	100	319	++	+++
F	Brulage / Eco	188	100	288	++	+++
H	Eco/ Eco / Eco	96	–	96	+++	++
i	Eco /Eco	64	–	64	+++	++
J	Tref + Eco/ Tref + Eco/ Eco	120,8	–	120,8	++	+++
K	Tref + Eco/ Eco/ Eco	108,4	–	108,4	++	+++
L	Eco / Tref + Eco / Eco	108,4	–	108,4	+++	+++
M	Tref + Eco / Eco	76,4	–	76,4	+++	+++

Eco: Ecoridger, Eco + Loca: Ecoridger + pulvérisation localisé; Tref: Herse étrille treffler
 Sélectivité: +++ absence total de symptômes ou dégâts; ++ dégâts peu visibles et sans préjudice pour la culture
 Efficacité: +++ efficacité très satisfaisante; ++ Efficacité satisfaisante; + Efficacité irrégulière

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Durant ses 5 années d'essais, différentes stratégies de dés herbages ont été testées et comparées à une référence chimique. Les niveaux d'efficacité mesurés au cours des années sont relativement proches des modalités chimiques mais peuvent certaines années être plus aléatoires. En 2018, une partie des interventions n'ont pas pu être réalisées au bon stade à la suite d'un fort épisode orageux rendant inaccessible les parcelles pendant quelques semaines. Le dés herbage localisé permet d'apporter un plus sur la gestion sur le haut de la butte et demande une mise en œuvre complexe. Les conditions de dés herbage mécanique (sol ressuyé et temps séchant) sont plutôt opposées à celle de la pulvérisation (sol humide et hygrométrie importante). Ceci minimise l'effet de l'application d'herbicide en localisé.

Les clés de réussites du dés herbage mécanique passent par la prise en main de plusieurs paramètres :
 Le premier critère est le stade des adventices. Ce dernier doit être pris en compte dans le déclenchement des interventions. Les premiers passages doivent intervenir de préférences sur des adventices au stade fil blanc. Au-delà de

Désherbage mécanique : Retour sur 5 années d'expérimentation

ce stade, la lutte est plus complexe : les adventices ont des réserves plus importantes ou des systèmes racinaires développés.

Chaque outil doit être utilisé à des stades précis en fonction de l'action recherchée.

La herse étrille Treffler, par sa conception, à l'avantage d'épouser la forme de la butte. Ses dents indépendantes travaillent aussi bien le haut comme le bas de la butte et permettent de déraciner les plantules présentes dans les premiers centimètres du sol. L'intervention s'effectue sur des adventices du stade fil blanc jusqu'à cotylédons. Il est nécessaire de prendre en compte le stade de la pomme de terre. En effet, la herse étrille peut être utilisée en prélevée jusqu'au stade « germe 10 cm ». Au-delà de ce stade, son passage risque de casser les germes se trouvant dans la zone supérieure de la butte. Elle pourra être de nouveau utilisée à partir du stade « 10 cm » jusqu'à « 20 à 25 cm ». Au-delà, le risque de cassure au niveau des tiges devient trop grand. Le passage de la herse étrille doit être complété dans les 48 heures par un passage de buttoir afin de reconstituer la butte aplanie lors de l'intervention.

Le buttoir est un outil spécifique à la culture de la pomme de terre. Auparavant utilisé pour former la butte définitive en travaillant le fond de butte et en remontant la terre, il avait une action de désherbage par déracinement et étouffement des adventices. Il est devenu un outil de désherbage à part entière avec un grand nombre de configurations possibles permettant de déraciner et de scalper les adventices présentes. Il peut être utilisé en pré-levée de la pomme de terre jusqu'à couverture du rang. Son intervention est possible sur des adventices aux stades cotylédons jusqu'à des stades assez avancées. Cependant, il faut être vigilant sur les passages tardifs pouvant provoquer, lorsque l'appareil est réglé trop profondément, le découvrage des racines superficielles et une casse des tiges sur des végétations luxuriantes.

Le brûleur thermique permet de détruire les adventices par la chaleur. La forme des buttes limite son action par une répartition inégale de la chaleur sur la surface. Il est à utiliser sur des adventices au stade tête d'épingle jusqu'à cotylédons. Son utilisation au-delà de ces stades donnera des résultats plus aléatoires. Il sera employé quand la pomme de terre est au stade « craking » et jusqu'à maximum « 10% de pieds levés ». Cela étant, les brûlures provoquées par le passage de l'outil peuvent devenir préjudiciable pour la culture.



Passage Brûleur thermique stade « Craking »

Dans une stratégie de désherbage mécanique, il est conseillé d'avoir à sa disposition plusieurs outils afin de pouvoir intervenir en fonction des situations rencontrées. Dans certaines situations, le buttoir peut suffire mais l'utilisation en complément de la herse étrille permet d'augmenter le niveau global d'efficacité.

Le désherbage mécanique demande d'intervenir dans des fenêtres climatiques favorables. Les interventions doivent être réalisées sur sol ressuyé et par temps séchant lors du passage de l'outil et dans les deux jours suivants. Ce délai permettra de maximiser l'effet du désherbage mécanique en favorisant le dessèchement des adventices et en évitant le repiquage.

La mise en œuvre du désherbage mécanique en pomme de terre nécessite d'avoir à sa disposition le matériel nécessaire, d'anticiper les interventions et d'être réactif en fonction du stade des adventices, de la culture et des conditions climatiques.

NB : dans nos cinq dernières années d'essais, les coûts de programme ne tiennent pas compte de l'envolée des prix du gasoil et du gaz que nous connaissons depuis début 2022.

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

QUELQUES DEFINITIONS

Allterne (feuille)	Feuilles insérées une à une à des hauteurs différentes sur les tiges.
Apiculé	Se dit d'un organe brusquement rétréci en pointe.
Auriculé	Muni à la base de deux lobes ou pointes.
Canaliculé	Se dit d'un organe creusé d'une ou plusieurs gouttières longitudinales.
Cordiforme	En forme de cœur.
Denticulé	Bordé de dents très fine et serrées.
Dichotome	Ramifié en Y, se divise plusieurs fois en deux.
Drageon	Pousse végétative issue des racines d'une plante.
Echancré	Découpé au sommet en gorge étroite.
Elliptique	De forme proche de l'ellipse.
Emarginé	Découpé au sommet en creux large et peu profond.
Glabre	Dépourvu de poils.
Glaucue	De couleur verte tirant sur le bleu, comme une feuille de chou.
Hastée (feuille)	Feuille plus ou moins triangulaire munie de deux lobes pointus et écartés à la base.
Lancéolé	En forme de fer de lance atténué aux deux bouts.
Mucron	Prolongement en pointe courte de la nervure.
Obovale	Conforme à la forme renversée d'un cœur.
Opposées (feuille)	Feuilles insérées l'une en face de l'autre sur les tiges.
Verticille	Ensemble d'organes apparaissant sur le même nœud de l'axe primaire.

LES DICOTYLEDONES

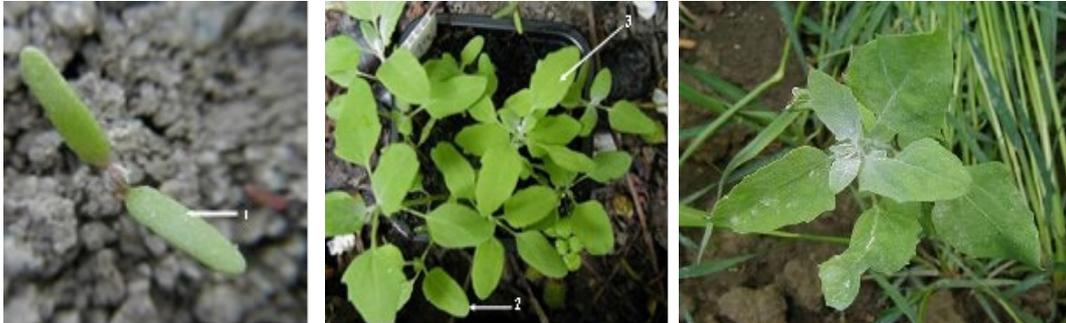
Présentes selon les cultures, très concurrentielles pour certaines (exemple : Gaillet) beaucoup moins pour d'autres (exemple : Véroniques) mais avec un tel pouvoir de multiplication qu'il est indispensable de contrôler ces adventices. Leur reconnaissance est essentielle afin d'optimiser sa stratégie de désherbage.

Critères de reconnaissances

- Le type de plantule : rosette ou tige
- L'insertion foliaire : alterne, opposée, verticillée
- Les cotylédons : taille, forme, pilosité
- Le découpage et la forme des feuilles
- La nervation
- La pilosité
- La couleur, éventuellement l'odeur

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

CHENOPODE BLANC — *Chenopodium album* – Famille : Chénopodiacées



A tige et feuilles opposées.

- (1) **Cotylédons charnus, moyens, elliptiques-allongés** à pétiole net.
- (2) **Feuilles 1 et 2 ovales** entières.
- (3) **Feuilles 3 et 4** Ovales, généralement dentées Aspect farineux.

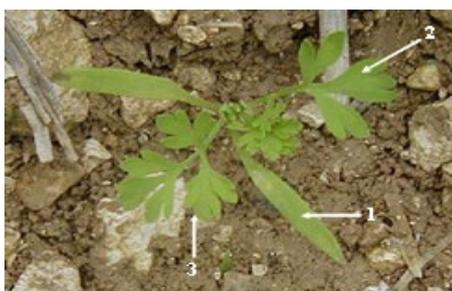
DATURA STRAMOINE — *Datura stramonium* – Famille : Solanacées



A tige et feuille alternes.
Axe hypocotylé vert et très développé.
(1) Cotylédons grands lancéolés-linéaires.
(2) Feuilles 1 et 2 entières.
Feuille 4 sinuée-dentée.
Pilosité sur tige et pétioles (faible sur limbe).



FUMETERRE OFFICINALE — *Fumaria officinalis*- Famille : Fumariacées



Rosette à feuilles alternes.

- (1) **Cotylédons grands, lancéolés, linéaires.**
- (2) **Feuille 1 : palmée à 3 segments.**
- (3) Feuille 2 : à 3 ou 5 segments étagés.
Segment ultime apiculé.
Glabre.
Vert bleuté.

MATRICAIRE CAMOMILLE — *Matricaria chamomilla* – Famille : Astéracées



Rosette à feuilles alternes.

- (1) Cotyledons très petits elliptiques.
- (2) **Feuilles 1 et 2 : entières ou à 3 voire 4.5 segments.**
Segments ultimes étroits et non mucronés.
Discrètement aromatique au froissement.
Glabre.

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

MATRICAIRE INODORE – *Matricaria inodora* – Famille : Astéracées



Rosette à feuilles alternes.
(1) Cotylédons très petits elliptiques.
(2) **Feuilles 1 et 2 : divisées en 4 à 5 segments groupés au sommet.**
Feuille 4 : segments non **mucronés divisés.**
Inodore.
Glabre.

MERCURIALE ANNUELLE – *Mercurialis annua* – Famille : Euphorbiacées



A tige et feuilles opposées
(1) **Cotylédons grands, tulipi-formes à nervure dichotomes**
(2) **Feuilles ovales allongées, ciliées, dentées.**
Feuilles avec glandes et stipules discrètes.

RENOUEE des OISEAUX – *Polygonum aviculare* – Famille : Polygonacées



A tige et feuilles alternes.
(1) Cotylédons moyens linéaires.
(2) Feuilles toutes semblables à limbe elliptique lancéolé.
(3) **Présence "ochréa (gaine développée blanc argenté), dentée à déchirée.**
Glabre, Glauque.

RENOUEE LISERON – *Polygonum convolvulus* – Famille : Polygonacées



A tige et feuilles alternes.
(1) **Axe hypocotylé de grande taille, fréquemment de couleur rouge et pubescent.**
(2) **Cotylédons assez grands, elliptiques, allongés en forme de banane.**
(3) **Feuilles toutes semblables, à sommet aigu et à base cordiforme découpée 2 lobes latéraux.**
Gaine courte.
Plante glabre.

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

RENOUEE PERSICAIRE – *Polygonum persicaria* – Famille : Polygonacées



A tiges et feuilles alternes.

(1) Axe hypocotylé coloré de rouge.

(2) Cotylédons moyens elliptiques.

(3) **Feuilles Lancéolées.**

Largeur maximale au milieu du limbe.

Limbe à face inférieure quasiment glabre.

Tache de couleur anthocyane caractéristique.

Gaine velue à cils longs.

RAVENELLE – *Raphanus raphanistrum* – Famille : Brassicacées



Rosette à feuilles alternes.

(1) **Cotylédons grands cordiformes**, pétioles munis de quelques poils et plus grands que le limbe.

(2) Feuilles 1 et 2 sinuées-dentées à divisées.

(3) **Feuilles suivantes divisées en segments sinués-dentés dont le terminal domine les segments latéraux.**

Pilosité dense un peu ruqueuse.

MOUTARDE des CHAMPS (SANVE) – *Sinapsis arvensis* – Famille : brassicacées



Rosette ou tige à feuilles alternes.

(1) Cotylédons moyens cordiformes ; pétiole glabre et de même taille que le limbe.

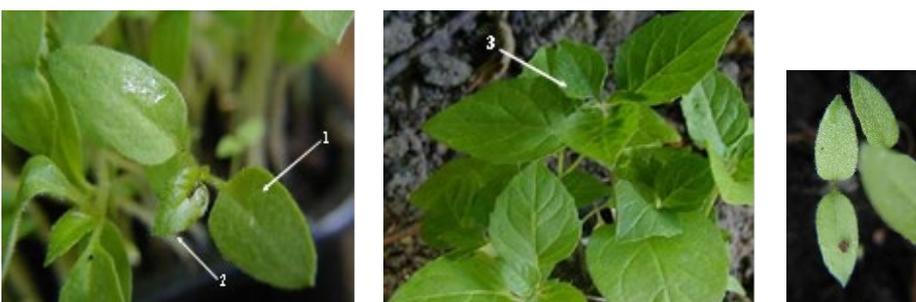
Feuilles 1 et 2 : sinuées dentées.

Feuilles 3 et 4 : sinuées, dentées à lobées quelquefois divisées.

Dés la feuille 5 : divisées en segments dentés.

Pilosité non rugueuse.

MORELLE NOIRE – *Solanum nigrum* – Famille : Solanacées



A tiges et feuilles alternes.

Axe hypocotylé poilu, violacé.

(1) **Cotylédons poilus, à limbe ovale-lancéolé, apiculé.**

(2) **Feuilles 1 à 4 : ovales, hérissées, ciliées, entières.**

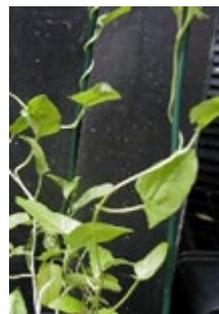
(3) Feuilles suivantes : sinuées-dentées.

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

LES VIVACES

Problématiques de fait de leur capacité de compétition vis-à-vis de la culture, les vivaces se développent, se reproduisent à la fois par les graines et par multiplication végétative (multiplication d'organes végétatifs : rhizomes, drageons, stolons, racines tubérisées...). Elles se gèrent sur la rotation.

LISERON DES CHAMPS – *Convolvulus arvensis* – Famille : Convolvulacées



A tige et feuilles alternes.

(1) **Cotylédons assez grands quadrangulaires, échancrés.**

(2) **Feuilles 1 et 2 ovales à lobes aigus peu développés.**

Feuilles suivantes hastées à lobes aigus, étroites développées.

Pubescence variable.

CHARDON DES CHAMPS – *Cirsium arvense* – Famille : Astéracées



Rosette à feuilles alternes

(1) **Cotylédons assez grands, elliptiques.**

(2) **Feuilles 1 et 2 elliptiques.**

Feuille 4 lancéolée

Feuilles piquantes, vert foncé à la face supérieure, pilosité blanche à la face inférieure

PISSENLIT COMMUN – *Taraxacum officinale* – Famille : Astéracées



Rosette.

(1) **Cotylédons moyens, oboles ou elliptiques.**

(2) **Feuille 1 et 2 : elliptiques lancéolées, dentées.**

Feuille juvéniles : dents fortement dirigées vers le bas.

Lait à la cassure.

ADVENTICES : Mieux les connaître pour mieux les maîtriser

LAITERON des CHAMPS – *Sonchus arvensis* – Famille : Astéracées



Germination rare.

Vivace de drageons.

(1) Feuilles alternes en rosette, obovales-allongées, dentées puis lobées.

(2) Feuilles naissantes à pilosité blanchâtre, multicellulaire.

Dents inégales, épineuses, non piquantes.

Lait à la cassure.

Teinte glauque.

LISERON des HAIES – *Calystegia sepium* – Famille : Convolvulacées



A tiges et feuilles alternes.

(1) **Cotylédons grands, quadrangulaires, émarginés.**

(2) Feuilles toutes semblables hastées à lobes obtus.

Bourgeons cotylédonaires puis axillaires précoces.

Glabre.

Suc laiteux.

Alternariose : Synthèse de 3 années d'essai

CONTEXTE

En pommes de terre, l'alternariose est la seconde maladie fongique en végétation après le mildiou. L'alternaria est moins connue et moins facile à étudier que le mildiou car son développement n'est pas seulement lié au climat mais dépend aussi beaucoup de l'état physiologique de la plante.

On estime que l'alternaria peut, sur variétés sensibles en conditions de stress (stress hydrique, carence, problème de structure...), entraîner une perte de rendement pouvant aller jusqu'à 20% en année à forte pression.

Les symptômes sont peu spécifiques et se confondent facilement avec des carences (bores, magnésium.), du stress, des brûlures d'ozone, des incidents physiologiques ou de la sénescence naturelle. L'alternaria est donc difficile à diagnostiquer.

Il n'est donc pas possible de déterminer la maladie de manière fiable par une observation au champ. La détermination de l'alternaria ne peut se faire que par deux moyens : l'analyse en laboratoire (par analyse biologique ou par PCR) ou grâce à un test de détection rapide basé sur détection d'ADN. Ces deux méthodes permettent de déterminer la présence et le type d'alternaria (*alternata* ou *solani*). La seconde a l'avantage d'obtenir le résultat plus rapidement.

La difficulté pour identifier l'alternaria ne facilite pas la mise en œuvre de la protection. Cette dernière, pour être efficace, doit être mise en place en préventif juste avant le développement de la maladie ou dès l'apparition des tout premiers symptômes. Plusieurs organismes techniques, en France et en Belgique, travaillent sur des modèles de prévision de l'alternariose. Cela devrait aboutir prochainement à la mise à disposition des producteurs d'un outil d'aide à la décision permettant le pilotage de la protection alternaria.

Pour avancer dans la connaissance et la maîtrise de la maladie des expérimentations ont été mises en place.



Pomme de terre présentant des symptômes d'alternaria confirmés

OBJECTIFS

- Déterminer la date optimale de démarrage de la protection spécifique anti-alternaria .
- Tester l'efficacité et l'intérêt d'une protection anti-alternaria spécifique.
- Mesurer la nuisibilité de la maladie.

MODALITES TESTEES

Durant 3 ans, entre 2019 et 2021, 3 essais successifs ont été mis en place sur la variété Fontane, réputée sensible à l'alternaria.

Durant ces trois années, les parcelles d'essai ont reçu une protection fongicide mildiou excluant tout produit à base de mancozèbe et/ou autre produit ayant une action secondaire sur l'alternariose.

Alternariose : Synthèse de 3 années d'essai

- **Modalité O** : Elle correspond au témoin sans protection spécifique anti-alternaria. Elle permet de suivre l'arrivée, l'évolution et l'impact de la maladie sur la culture.
- **Modalités A à G** : Elles permettent de déterminer à posteriori la date de démarrage optimale de la protection. Sur la modalité A, la 1^{ère} intervention spécifique anti-alternaria a eu lieu semaine 26 en 2019 et semaine 28 en 2020 et 2021. Les modalités suivantes sont enclenchées à un intervalle de 15 jours (pour les modalités B à D), puis d'une semaine (pour les modalités E à G). Une fois que les interventions sur une modalité sont mises en route, celle-ci reçoit une application de KIX (diféconazole) à la dose de 0.5 l/ha à une cadence de 15 jours. La modalité A a reçu au total 7 applications en 2019, 5 en 2020 et 4 en 2021.
- **Modalité H** : Une modalité a été mise en place en fonction du déclenchement du modèle épidémiologique du CARAH (organisme technique Belge). Dès lors que le modèle déclenche, une application de KIX à la dose de 0.5l/ha est réalisée, elle est ensuite renouvelée à une cadence de 15 jours. En fonction des années, cette modalité a été déclenchée en 2019 le 22 Août, 2020 le 4 Août et 2021 le 8 Août.

Tableau des interventions

Modalités	produit	doses l/ha	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	Nombre traitement
O	TNT													
A	kix	0,5	x		x		x		x		x		x	6
B	kix	0,5			x		x		x		x		x	5
C	kix	0,5					x		x		x		x	4
D	kix	0,5							x		x		x	3
E	kix	0,5								x		x		2
F	kix	0,5									x		x	2
G	kix	0,5										x		1
H	kix	0,5	3 kix à 0,5 déclenchement modèle carah											3

Durant ces trois années, des notations maladies ont été réalisées à partir de fin juin afin d'observer la présence et l'intensité d'attaque d'alternaria. Chaque suspicion d'alternaria a fait l'objet d'une analyse afin de valider ou non le diagnostic visuel. En 2019 et 2020, les analyses ont été réalisés par le laboratoire d'Arvalis Institut du Végétal. En 2021, nous avons utilisé l'outil Flashdiag développé par Anova Plus qui permet de déterminer en 1h la présence ou non de la maladie.

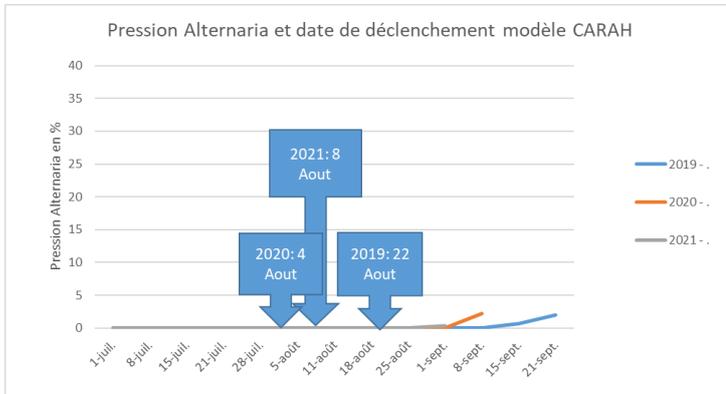
RESULTATS

Durant ces trois années, les dates de démarrage de l'essai ont été déterminées en fonction du stade de développement de la végétation : le 24 juin en 2019, le 09 juillet en 2020 et le 15 juillet en 2021. Les autres modalités ont été ensuite enclenchées dans un délai d'une semaine à 15 jours en fonction du protocole.

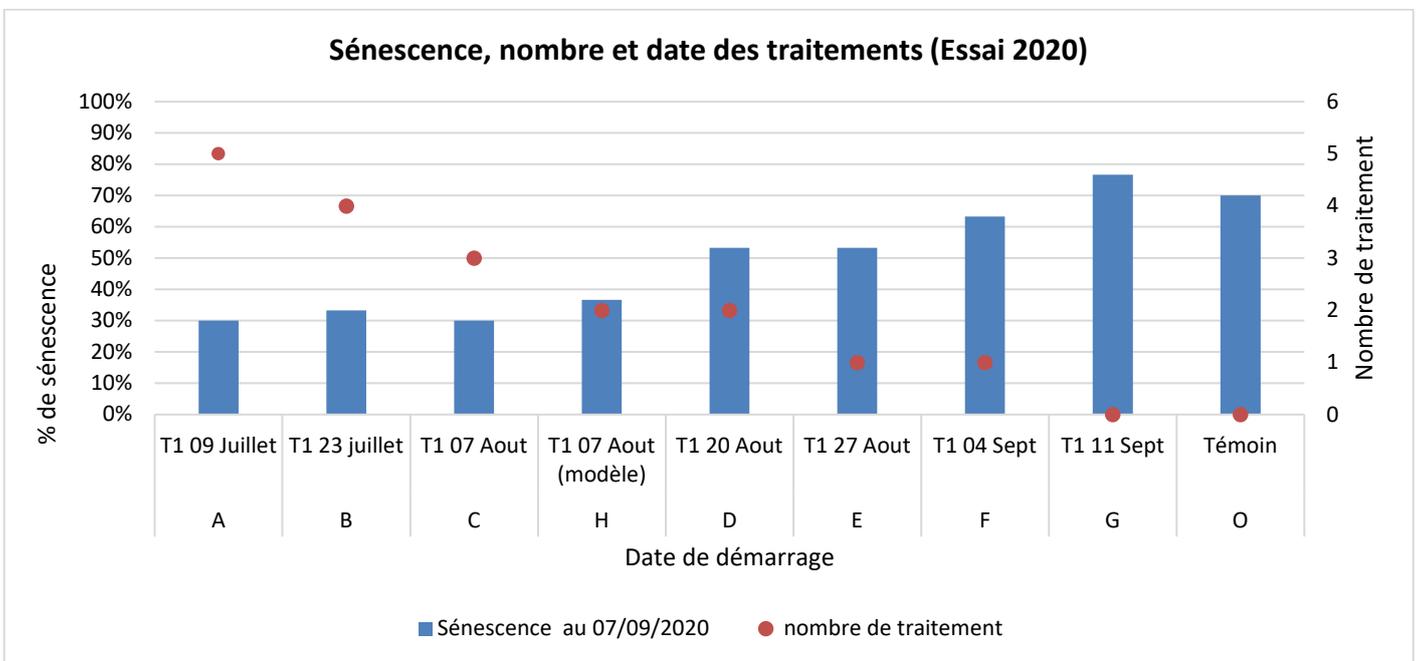
En 2019 et surtout en 2020, les conditions météorologiques estivales sèches et chaudes ont été stressantes pour la culture, impactant son état physiologique. Pourtant, on constate sur ces deux années une très faible pression alternaria qui a été évaluée début septembre dans la modalité témoin à 2% de feuillage détruit en 2019 et 0.7 % en 2020. En 2021, année très humide, la pression constatée sur les témoins étaient de 0.4%.

Seul le pathotype *alternaria alternata* a été détecté durant ces trois années, l'*alternaria solani* qui est le véritable pathogène n'a pas été décelé dans nos essais.

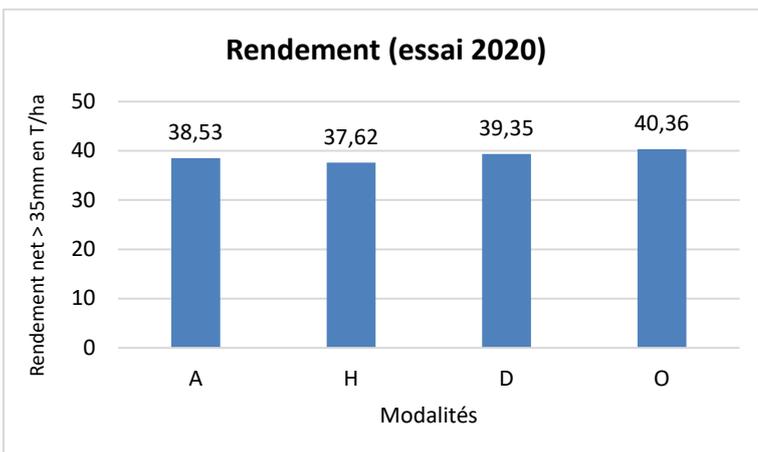
Alternariose : Synthèse de 3 années d'essai



Concernant le modèle du CARAH, il a déclenché respectivement en 2019, le 22 août, en 2020 le 4 août et en 2021 le 8 août. Durant ces trois années, nous avons détecté l'arrivée des 1^{ères} taches d'alternaria sur les témoins non traités dans les 15 jours suivant le déclenchement du modèle. Ces indications confirment la cohérence entre les données issues du modèle épidémiologique et le développement de la maladie sur le terrain.



Sur l'essai 2020, à la dernière notation alternaria a été ajoutée une notation de l'état de sénescence de la végétation. On constate sur cet essai, une augmentation du taux de sénescence sur la modalité témoin et les modalités dont la 1^{ère} intervention anti-alternaria a été réalisée après le 07 août (date de déclenchement du modèle).



Des prélèvements ont été effectués afin d'évaluer l'impact sur le rendement de ce phénomène. Il a donc été prélevé les modalités A, H, F et O correspondant au témoin sans protection.

L'analyse des prélèvements ne montre pas de différence significative entre les rendements des différentes modalités. Le témoin sans protection spécifique anti-alternaria présente un rendement net de 40T/ha. Les autres modalités ayant reçu une ou plusieurs applications de Kix à 0.5l/ha ont un niveau de rendement comparable. Pour 2020, nous n'avons pas constaté de nuisibilité liée à l'alternaria sur cet essai.

Alternariose : Synthèse de 3 années d'essai

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Durant ces trois années d'essai, nous avons rencontré une très faible pression alternaria et une apparition relativement tardive de la maladie. Les conditions rencontrées n'ont pas été suffisamment discriminantes pour confirmer l'intérêt d'une protection anti-Alternaria spécifique. En 2020, il a été constaté une sénescence accentuée sur les modalités non traitées ou protégées tardivement contre l'alternaria, qui s'est révélé sans incidence sur le rendement.

Nous avons constaté une concordance entre le modèle de prévisions épidémiologique du CARAH et l'apparition des premiers symptômes en parcelle. Sur les 3 années d'essais, les déclenchements du modèle étaient suivis dans les 15 jours par l'apparition des premières taches en parcelles.

Durant ces 3 ans, Il n'a été observé aucune différence significative entre les modalités ayant reçu une protection anti-alternaria début juillet et celles protéger début août. Sur ce constat, les interventions réalisées début juillet spécifiquement contre l'alternaria n'étaient pas justifiées ces trois dernières années.

Ces trois essais nous permettent de confirmer que l'alternaria est une maladie secondaire de la pomme de terre dans notre région et que son impact sur la végétation et le rendement est faible. La mise en place d'une protection anti-alternaria doit se faire en fonction de la sensibilité variétale et avec l'aide d'un modèle épidémiologique. Le déclenchement par la simple observation visuelle n'est pas une méthode fiable au vu du risque de confusion de l'alternaria avec d'autres symptômes et stress abiotiques.

La confirmation de la présence d'alternaria ne peut se faire que par analyse au laboratoire ou à l'aide d'un test de détection basé sur l'ADN. La première méthode nécessite un délai relativement long entre le prélèvement et le résultat. Le second a l'avantage d'être relativement rapide mais nécessite un minimum de matériel et de savoir-faire pour le réaliser.

Arvalis Institut du Végétal est en train de développer un autre modèle épidémiologique sur alternaria qui pourra faire partie d'un pack d'OAD qui comprendra également l'outil Mileos.

Défanage : Optimiser sa stratégie

CONTEXTE

Le défanage est une étape à ne pas négliger. Outre la diminution du volume de fanes permettant de faciliter la récolte, il permet d'atteindre plusieurs objectifs comme la fixation du calibre, du taux de matière sèche et l'épaississement du derme des tubercules.

En 2021, les défanages ont été réalisés dans un contexte particulier. La pression Mildiou a été importante durant cette campagne et rares sont les parcelles qui n'ont pas été impactées. Nombreux sont les producteurs qui ont défané rapidement afin d'en finir avec le mildiou.

Avant d'intervenir, il est primordial d'aller observer la culture pour évaluer la pression sanitaire. En présence de mildiou sporulant, on évitera le broyage car il peut entraîner la diffusion des spores vers les tubercules avec un risque de contamination et donc de problèmes au stockage. On s'orientera plutôt vers une stratégie chimique en choisissant un programme adapté permettant de défaner rapidement la parcelle. Un défanage rapide est un gage de sécurité permettant de se mettre à l'abri du mildiou. Le risque mildiou est présent tant qu'il reste des parties vertes pouvant permettre à ce dernier de se maintenir. La protection anti-mildiou doit être maintenue tant que la végétation n'est pas totalement détruite.

OBJECTIFS

Valider les stratégies de défanages en tout chimique. Trouver des solutions permettant d'améliorer la défoliation.

Afin de pouvoir tester les différentes solutions, l'essai a été mis en place dans une parcelle implantée en Markies présentant un fort développement foliaire, peu impactée par le mildiou et peu sénescence. Ces conditions réunies ont permis d'avoir un essai discriminant avec peu d'interaction avec la pression sanitaire de l'année.



Témoin non défané au 30 Aout 2021

MODALITES TESTEES

Les interventions ont été réalisées le 27 Août ; 1^{er} passage et le 3 septembre pour le deuxième passage .
Volume d'eau appliqué : 200l/ha.

Les modalités testées concernaient :

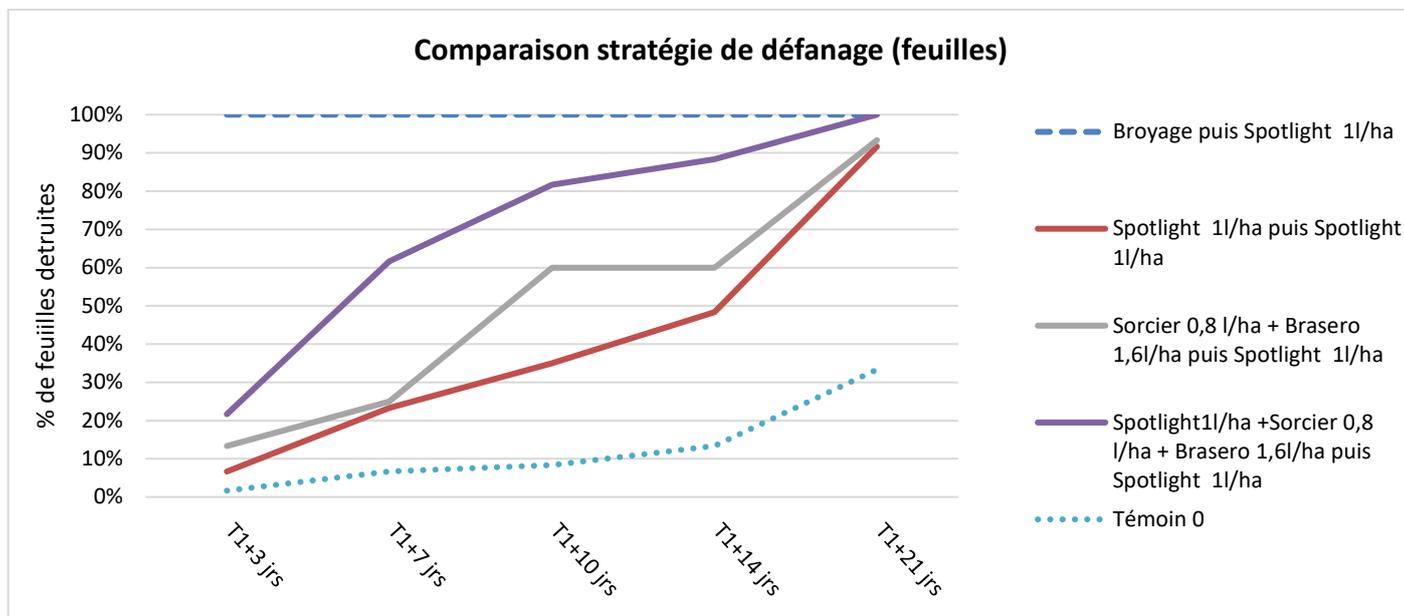
- La comparaison des stratégies de défanage.
- L'adjuvantation des spécialités.
- Le mélange fongicide et défanant.

Cet essai a fait l'objet de notations sur le taux de destruction du feuillage et de destruction des tiges. Les notations ont été réalisées à T1 + 3 jours (30 Aout) , T1 +7 Jours (3 Septembre), T1+ 10 jours(6 Septembre), T1 +14 jours (10 Septembre) et T1 +21 jours (17 Septembre).

Défanage : Optimiser sa stratégie

→ Comparaison des stratégies de défanage.

Les précédentes années d'essai nous ont permis d'établir des programmes de références. Trois programmes ont été retenus et ont été testés comparativement au broyage.

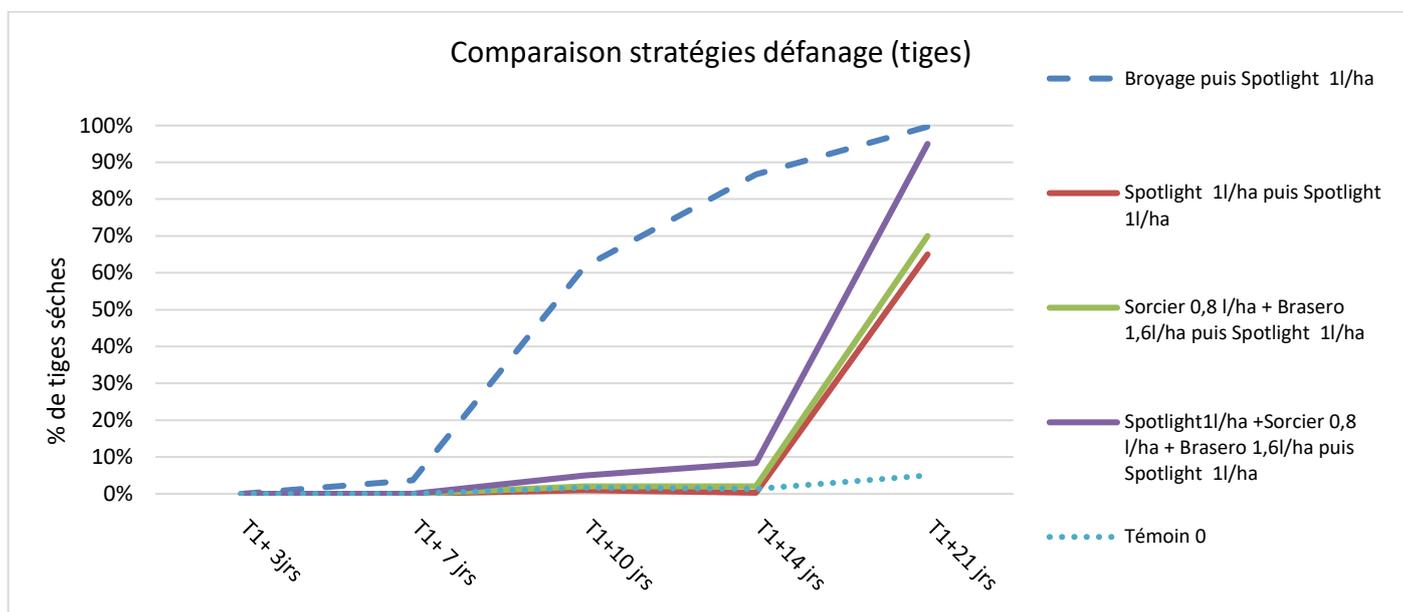


Le broyage suivi d'une application de Spotlight à la dose de 1l/ha permet d'obtenir le défanage total de la culture le plus rapide. A noter que les stratégies en 100% chimique n'ont pas permis d'obtenir une végétation totalement détruite au bout de 21 jours après la 1^{ère} intervention.

L'application en 1^{er} passage de Sorcier ou de Spotlight à pleine dose a permis d'obtenir au bout de 7 jours une destruction de l'ordre de 25%. La notation à 3 jours après le 1^{er} traitement a permis de mettre en évidence une action plus rapide sur feuille du Sorcier par rapport au Spotlight. L'application en T1 du mélange à dose pleine du Sorcier avec le Spotlight a détruit au bout de 7 jours 62% du feuillage soit 37% d'efficacité supplémentaire comparativement à l'application seule à pleine dose de ces deux spécialités.

La seconde intervention est la même pour ces trois stratégies et correspond à l'application de Spotlight à pleine dose soit 1l/ha. Elle permet d'obtenir un gain d'efficacité variable sur le feuillage en fonction du 1^{er} traitement. Il est respectivement de 35% quand il suit le Sorcier en T1 et de 25% lorsqu'il suit le Spotlight ou le mélange Sorcier + Spotlight.

Défanage : Optimiser sa stratégie



Cet essai, réalisé sur une pomme de terre à fort développement végétatif, confirme la hiérarchie des programmes établie les années auparavant.

Concernant la destruction des tiges, les programmes avec en 1^{er} passage une seule application de Sorcier ou de Spotlight n'ont permis qu'un dessèchement des tiges de l'ordre de 65%. Seule la stratégie composée du mélange Sorcier + Spotlight en 1^{er} passage suivi d'un Spotlight en 2^{ème} passage permet d'obtenir un résultat comparable au broyage suivie d'une application de Spotlight. Dans les deux cas on obtient une destruction totale du feuillage et un dessèchement quasi-total des tiges au bout de 21 jours.

Tableau : comparaison des coûts des différents programmes

Programme	coût de programme en €/ha avec frais de mécanisation inclus
Broyage puis Spotlight 1l/ha	103,4
Sorcier 0,8 l/ha + Brasero 1,6l/ha puis Spotlight 1l/ha	107,5
Spotlight 1l/ha puis Spotlight 1l/ha	110
Spotlight 1l/ha + Sorcier 0,8 l/ha + Brasero 1,6l/ha puis Spotlight 1l/ha	152,5



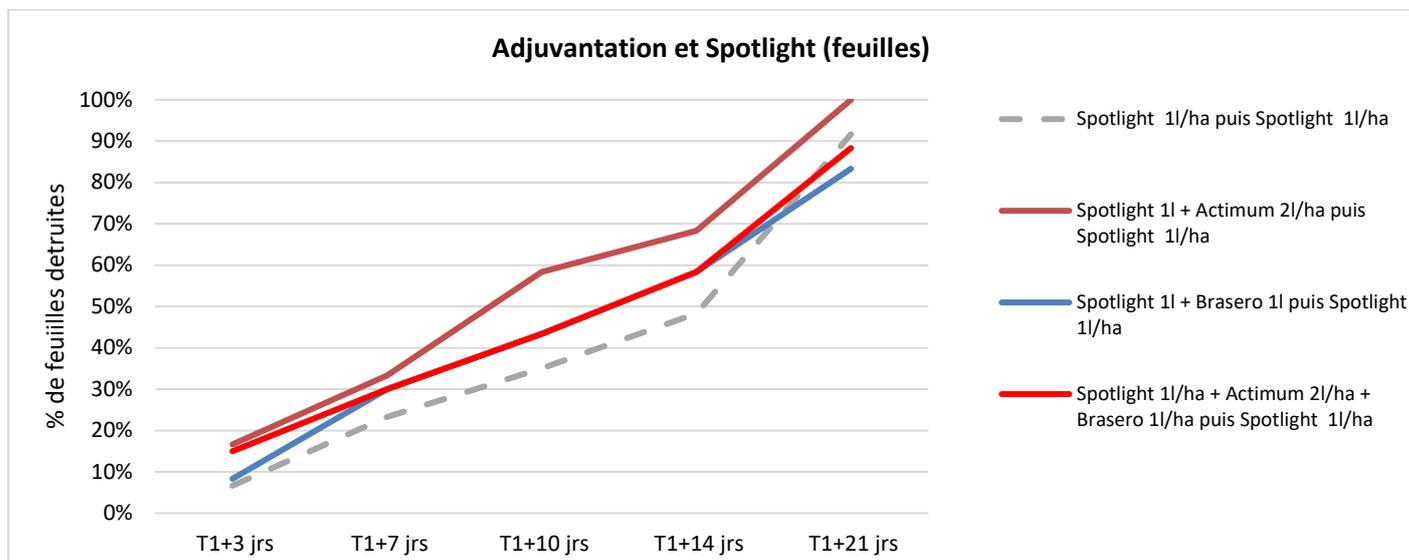
Modalité B : 21 jours après le 1^{er} traitement

D'un point de vue économique, sur des pommes de terre à fort développement végétatif, le broyage associé à un passage de Spotlight permet d'obtenir rapidement le défanage total de la culture avec un coût de l'ordre d'une centaine d'euros par hectare. Pour obtenir un résultat presque comparable avec une stratégie 100% chimique, le coût par ha augmente de 50€ par hectare pour arriver à 150 €/ha.

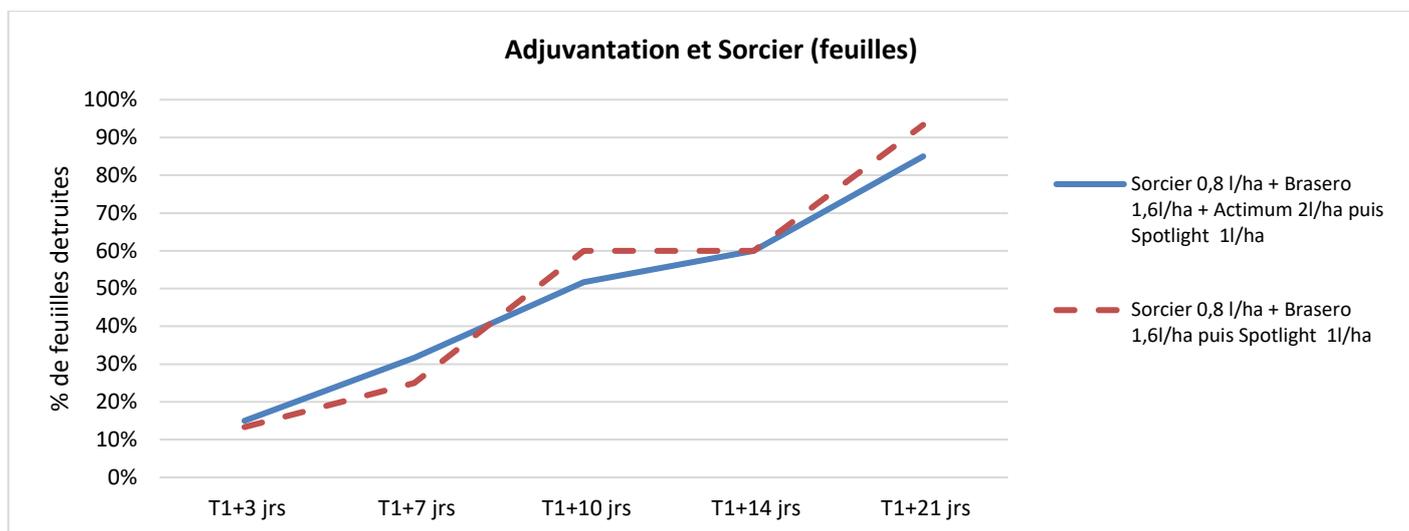
→ Impact de l'adjuvantation.

Les produits Sorcier et Spotlight sont des dessiccants. Leur action première est d'assurer le dessèchement des tiges et non d'assurer la défoliation des plantes. Le fait de défolier la plante permet dans un premier temps d'accélérer sa sénescence mais aussi d'atteindre la tige avec un dessiccant lors d'une deuxième application. Afin d'améliorer l'effet de défoliation, nous avons testé l'ajout d'adjuvant comme l'huile végétale (Brasero) ou le sulfate d'ammonium (Actimum).

Défanage : Optimiser sa stratégie



Dans cet essai, l'application de Spotlight solo à la dose de 1l/ha en 1^{er} passage a permis de détruire 23% du feuillage, 7 jours après le traitement. Si on ajoute au Spotlight lors du 1^{er} passage 1l de Brasero (huile végétale homologuée en désherbage), le pourcentage de feuillage détruit passe de 23% à 30%. Toujours avec le Spotlight en premier passage, si on remplace Brasero par 2l d'Actimum (sulfate d'ammonium homologué en désherbage), le taux de destruction passe de 23% à 33%. Une dernière modalité a été réalisée en ajoutant au Spotlight au 1^{er} passage le mélange de Brasero et d'Actimum. Le taux de destruction du feuillage mesuré à 7 jours est de 30%. Une seconde application de Spotlight seul à 1l/ha a été appliquée sur l'ensemble de ces modalités à T1+7jours. Le gain d'efficacité apporté par les adjuvants lors du 1^{er} traitement est conservé et permet d'atteindre plus rapidement la défoliation quasi-totale des plantes. Nous pouvons noter que dans cet essai, nous n'avons pas obtenu de gain supplémentaire en mélangeant les deux adjuvants.

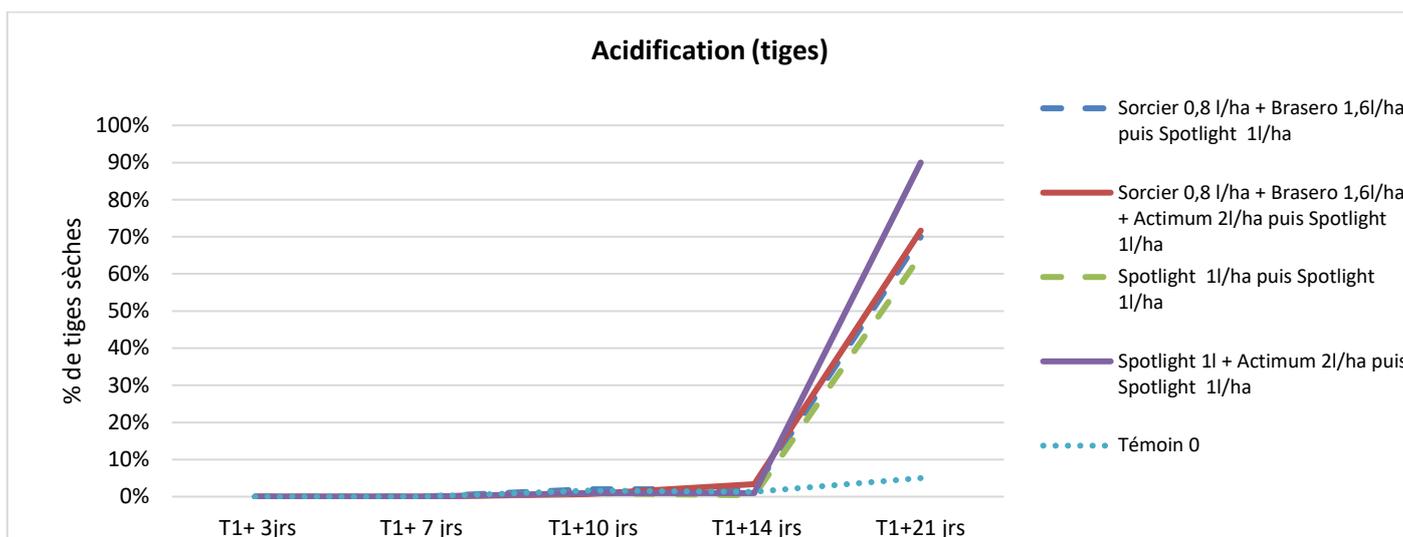
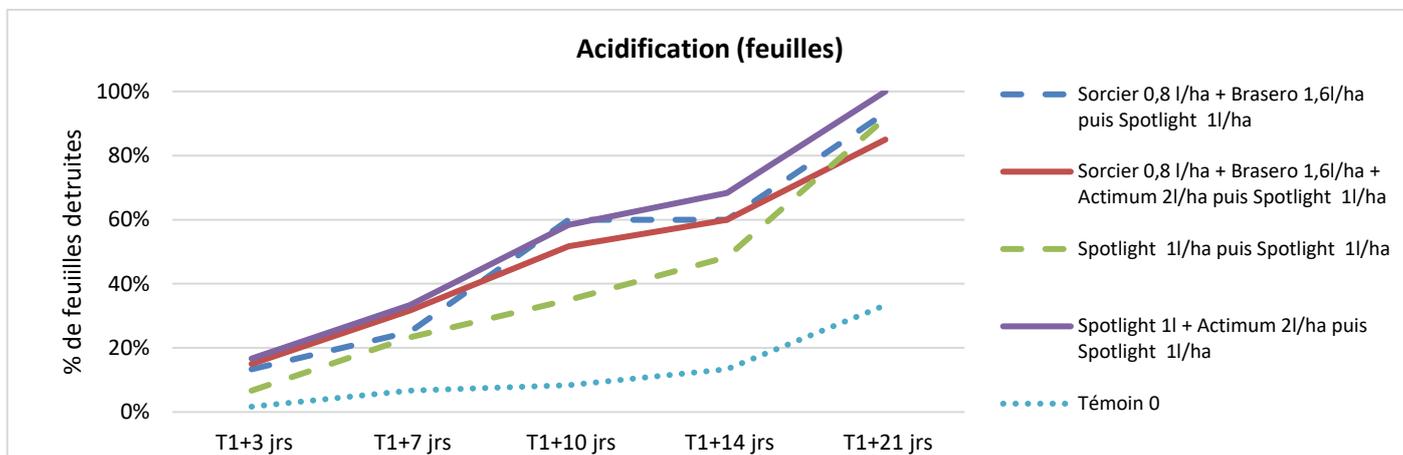


Le Sorcier est un produit à base de pyraflufen, il a besoin d'être accompagné d'un adjuvant lors de son application. La firme recommande de l'associer à un adjuvant de type huile végétale ou minérale. De ce fait, il est vendu exclusivement en pack avec un adjuvant adapté. Dans cet essai, il est toujours appliqué à la dose de 0.8l/ha associé à l'huile Brasero à 1.6l.

La première application de Sorcier + Brasero a permis de détruire 13% du feuillage au bout de 3 jours et 25% au bout de 7 jours. La deuxième modalité reprend ce mélange en y ajoutant 2l d'Actimum. La notation réalisée à trois jours a

Défanage : Optimiser sa stratégie

permis d'évaluer le taux de destruction à 13% à 3 jours et à 32% au bout de 7 jours soit un gain de 7 points par rapport à l'application sans acidifiant. Il a été ensuite appliqué à 7 jours un Spotlight à la dose de 1l par hectare pour arriver à un résultat final comparable en terme de défoliation.



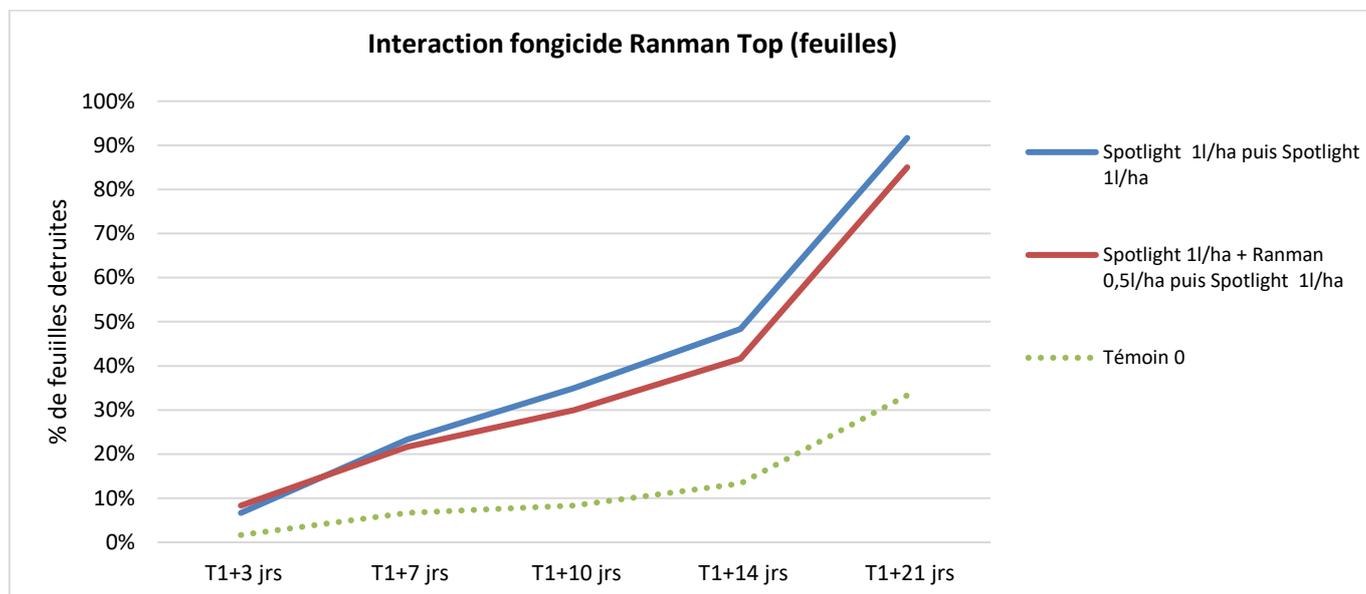
Dans cet essai, l'association Sorcier Brasero, au 1^{er} passage, montre une efficacité plus rapide sur feuille à 3 jours puis équivalente à 7 jours par rapport au Spotlight. L'ajout d'un acidifiant à ces deux spécialités au 1^{er} passage permet, en assurant une régularité d'action de ces produits, un gain d'efficacité de 7% pour le Sorcier et 10% pour le Spotlight 7 jours après l'application. L'acidification lisse la différence d'écart entre le Spotlight et le Sorcier sur feuille pour une investissement de l'ordre de 7€50 par hectare. L'acidification a un impact moins marqué sur les tiges. La stratégie Sorcier suivi de Spotlight a le même niveau d'efficacité que soit avec ou sans acidification au 1^{er} passage. Pour la modalité Spotlight dans les deux passages, l'ajout d'acidifiant au 1^{er} passage présente une meilleure efficacité sur tige avec 90 % de destruction. L'acidification au 1^{er} passage a dû entraîner une meilleure défoliation au bout de 7 jours permettant au produit appliqué à la seconde intervention de toucher un plus grand nombre de tige et d'améliorer le taux de dessiccation.

Défanage : Optimiser sa stratégie

Tableau : comparaison des coûts liés à l'utilisation des adjuvants.

Programme	coût défanant en €/ha	coût adjuvant en €/ha	coût du programme en €/ha	coût de programme en €/ha avec frais de mécanisation inclus
Spotlight 1l/ha puis Spotlight 1l/ha	90	0	90	110
Spotlight 1l + Brasero 1l puis Spotlight 1l/ha	90	2,5	92,5	112,5
Spotlight 1l + Actimum 2l/ha puis Spotlight 1l/ha	90	7,4	97,4	117,4
Spotlight 1l/ha + Actimum 2l/ha + Brasero 1l/ha puis Spotlight 1l/ha	90	9,9	99,9	119,9
Sorcier 0,8 l/ha + Brasero 1,6l/ha puis Spotlight 1l/ha	87,5	0	87,5	107,5
Sorcier 0,8 l/ha + Brasero 1,6l/ha + Actimum 2l/ha puis Spotlight 1l/ha	87,5	7,4	94,9	114,9

→ Mélange défanant + Fongicide



Afin de tester les éventuelles interactions entre fongicide et dessiccant, une modalité a été mise en place en appliquant au premier passage le mélange Spotlight Plus et Ranman Top aux doses respectives de 1l/ha pour le premier et 0.5l/ha pour le second. Il s'agit d'un mélange autorisé d'un point de vue réglementaire. Au regard du défanage, nous n'avons pas observé de différence significative entre l'application du Spotlight seul ou associé au Ranman Top. Il reste possible dans cet exemple d'économiser le coût d'un passage en associant le défanant à un fongicide à condition de respecter la réglementation en termes de mélange et les recommandations des firmes.

Défanage : Optimiser sa stratégie

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ces essais mettent en évidence plusieurs points essentiels à prendre en compte afin de réussir son défanage. Mis en place sur une parcelle implantée en Markies ils montrent les limites du défanage chimique sur des variétés à fort développement végétatif et peu sénescence. Seule une stratégie chimique au coût de 150€/ha arrive à détruire presque totalement la végétation sans pour autant égaler le broyage en terme d'efficacité et de coût.

La réussite du défanage tient en quelques points :

- Adapter sa stratégie en fonction du niveau de développement végétatif et de son état de sénescence. Sur une parcelle peu développée et sénescence, on pourra s'orienter vers une stratégie chimique ou un broyage seul. Sur une parcelle à fort développement végétatif et peu sénescence, on s'orientera vers une stratégie broyage suivie d'une application de spotlight plus à 1l/ha 48 après.
- Appliquer les dessiccants en favorisant leur action par l'utilisation d'un volume d'eau adapté (200l/ha minimum) et, en choisissant des créneaux d'intervention en conditions climatiques optimales (absence de vent, hygrométrie supérieure à 70%, temps lumineux).
- Assurer un défanage rapide en maximisant l'effet dès la 1^{ère} intervention. Un taux élevé de défoliation assuré lors du 1^{er} passage permettra au produit appliqué en second de toucher un grand nombre de tiges ce qui favorisera un défanage rapide.

La fumure azotée est un facteur intervenant sur le défanage. L'ajustement de la dose correspondante aux besoins les plus juste de la variété évite d'avoir une végétation luxuriante et permet à cette dernière de rentrer en sénescence en fin de cycle facilitant ainsi le défanage.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

CONTEXTE

La Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais mène une étude qui porte sur le calcul, en production de pomme de terre, des coûts de productions ainsi que d'un certain nombre d'indicateurs techniques, énergétiques et environnementaux.

OBJECTIFS

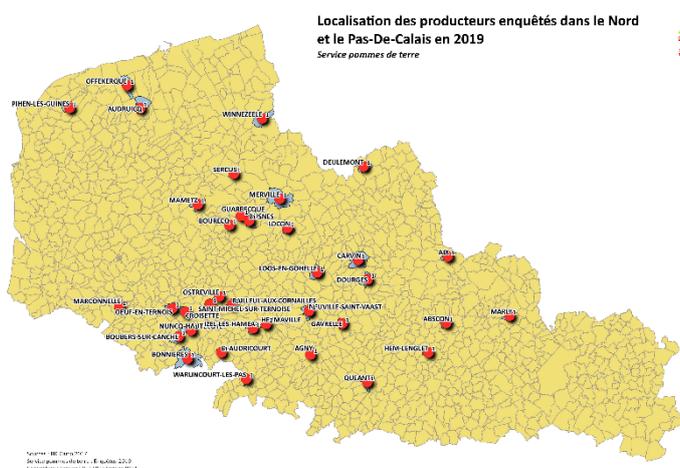
- Disposer de références régionales actualisées, complètes et précises.
- Envisager des comparaisons au niveau national.
- Disposer d'éléments chiffrés pour répondre aux interrogations des producteurs.
- Réaliser des simulations pour évaluer l'impact économique et environnemental de changements réglementaires, de la mise en œuvre de nouvelles pratiques culturales ou de la variation du prix des intrants.
- A partir des enquêtes réalisées en année N-2, effectuer des projections pour estimer le coût de production de la dernière campagne (année N) et de la campagne à venir (année N+1).
- Permettre aux producteurs qui participent à l'étude de mesurer leurs performances et de se comparer par rapport au groupe afin de cibler et de tenter d'améliorer les points faibles de l'exploitation.

METHODOLOGIE

Cette étude est réalisée à l'aide de **Systerre®**, un outil informatique développé par Arvalis Institut du Végétal, qui permet le calcul des coûts de production, des marges ainsi que l'analyse et la comparaison des systèmes de production. C'est un logiciel destiné aux conseillers avec lequel il est possible de calculer près de 150 indicateurs techniques, économiques, énergétiques et environnementaux.

Durant l'année 2021, **29 exploitations** ont été enquêtées pour collecter des données issues de la campagne 2019 :

- Débouché frais uniquement : 5 exploitations
- Débouché industrie uniquement : 14 exploitations
- Débouché mixte frais et industrie : 6 exploitations
- Agriculture biologique : 4 exploitations (données non reprises dans ce document)



SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

L'enquête a porté sur la **campagne 2019**, dernière campagne clôturée au moment de la collecte des données.

Pour établir des références régionales, les coûts de production présentés ci-après ont été «normés», c'est-à-dire que certains chiffres ont été lissés pour pouvoir établir des comparaisons. Nous avons donc considéré que :

- Tout le matériel a été acheté neuf.
- Un salaire est attribué à la main d'œuvre familiale non rémunérée.
- Un prix a été attribué aux engrais de ferme.
- Toutes les pommes de terre sont considérées comme ayant été vendues.

Informations collectées sur les exploitations pour le calcul des différents indicateurs : itinéraire cultural (interventions phytosanitaires, engrais...), prix des intrants (engrais, plant, phytos...), caractéristiques du matériel (prix d'achat, pourcentage d'utilisation pour pomme de terre, pourcentage de propriété), temps passé sur la production (salariés et exploitant), coût moyen du fermage, MSA affectée à la pomme de terre, montant du DPB (Droit à Paiement de Base) moyen exploitation, locations à l'année pour pomme de terre (surface, coût), charges diverses affectées à la pomme de terre (eau, électricité, assurances, frais de gestion, abonnements, fournitures....).

Le **coût de production sortie de champs** en €/t calculé dans le cadre de l'étude se décompose de la façon suivante :

Composition du coût de production sortie de champ (€/t)

Foncier	Fermage Locations à l'année
Autres charges fixes	Assurances, frais de gestion, divers... Rémunération des capitaux propres
Main d'oeuvre	Salaires, charges sociales MSA exploitant Rémunération de la MO familiale
Mécanisation	Amortissement technique Entretien, réparation, fuel Travaux par tiers Frais financiers
Intrants	Engrais, amendements Produits phytosanitaires Plants

$$\text{Coût de production (€/t)} = \frac{\text{Somme des charges (€/t)}}{\text{Rendement (t/ha)}}$$

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

1. INDICATEURS ECONOMIQUES POUR LA CAMPAGNE 2019

Au total ce sont 29 exploitations, avec une **surface moyenne en pommes de terre de 40.2ha** (mini : 3.3ha, maxi 111.0ha), qui ont été enquêtées. Elles cumulaient 1164 ha de pomme de terre sur 185 parcelles et 45 variétés différentes.

Rappel du contexte de la campagne 2019 :

- Des plantations dans les temps, réalisées en bonnes conditions.
- Des conditions climatiques chaudes et sèches à partir de fin juin.
- Une pression mildiou globalement faible.
- Un peu de désordres physiologiques, sans gravité.
- Une tubérisation moyenne à faible et un taux de gros calibres moyen à faible.
- Un rendement très hétérogène selon la variété et le facteur irrigation mais globalement moyen à faible dans les parcelles non irriguées.
- Des teneurs en matière sèche élevées à très élevées.
- Des prix moyens.

1.1 Le coût de production « sortie de champs » (chiffres normés)

Le coût de production « sortie de champ » comprend le transport des tubercules depuis la parcelle jusqu'à l'exploitation mais ne comprend pas les charges de déterrage ni de stockage.

Les postes qui constituent le coût de production « sortie de champs » ont été calculés pour deux groupes de variétés : les variétés avec un débouché sur le **marché du frais** et les variétés pour le **marché de l'industrie**. Ils sont détaillés dans les tableaux 1 et 2 des pages suivantes et qui reprennent pour chaque groupe de variétés les valeurs maxi.

Ces chiffres montrent que les moyennes cachent des stratégies et des contextes très différents d'une exploitation à une autre dont témoignent les valeurs mini et maxi.

Les charges de déterrage, qui ne sont pas comprises dans le coût de production départ champ, s'élèvent en moyenne à 2.6 € / t.

Précision concernant l'irrigation : les chiffres présentés dans les tableaux correspondent à la moyenne du groupe et prennent en compte aussi bien les irrigants que les non-irrigants. Le poste irrigation dans ce tableau ne correspond donc pas au coût de l'irrigation chez un irrigant. Il va varier en fonction du nombre de producteurs qui irriguent et des quantités d'eau apportées chez les irrigants.

1.1.1 Groupe variétés frais

Le coût de production moyen est de 128.9€t pour un rendement moyen de 47.3 t/ha. En débouché frais les rendements sont très hétérogènes d'une variété à une autre en fonction de leur précocité et de leur créneau (chair ferme, export, marché français). L'irrigation, plus fréquente sur le débouché frais, entraîne des charges d'intrants, de mécanisation et de main d'œuvre supplémentaires. Le prix du plant est élevé (1494€/ha en moyenne). Les charges de main d'œuvre plus élevées que pour le groupe industrie s'expliquent par le temps passé au tri lors de la récolte et à la mise en œuvre de l'irrigation.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

Tableau 1 : Coût de production sortie de champs pour les variétés « frais » – campagne 2019

POSTES (€/ha)	Variétés frais 2019 73 parcelles / 11 exploitations			Variétés frais 2018	Variétés frais 2017	Moyenne 2014-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
FONCIER (fermage / locations à l'année)	460	160	1400	471	389	419
Assurances, frais de gestion, divers	428	156	859	389	401	352
Rémunération des capitaux propres	68	31	107	70	71	91
AUTRES CHARGES FIXES TOTAL	496	188	950	459	472	443
MAIN D'ŒUVRE	1073	414	2386	1146	938	1000
MECANISATION	1029	718	1849	972	1024	1080
Engrais (minéral + organique)	429	125	982	353	443	462
Produits phytosanitaires dont :	556	184	874	582	393	509
<i>Herbicides</i>	180	65	378	140	133	134
<i>Fongicides</i>	321	98	539	405	240	348
<i>Insecticides</i>	16	0	49	8	11	8
<i>Molluscicides</i>	0	0	6	0	0	0
<i>Antigerminatifs en végétation</i>	35	0	90	19	8	11
<i>Adjuvants</i>	4	0	33	10	5	8
Plants	1494	771	2968	1394	1645	1445
INTRANTS TOTAL	2480	1580	4107	2329	2481	2417
IRRIGATION (mécanisation + intrants)	317	0	1062	321	372	315
RENDEMENT (t/ha)	47,3	25,3	70,2	45,8	50,0	48,6
COÛT DE PRODUCTION départ champ (€/t)	128,9	61,1	235,8	131,2	116,6	122,7

1.1.2 Groupe variétés industrie

A compter de la campagne 2018, la Bintje est intégrée dans la synthèse industrie, elle ne fait plus l'objet d'une synthèse à part étant donné que les surfaces pour cette variété ont fortement régressé ces dernières années.

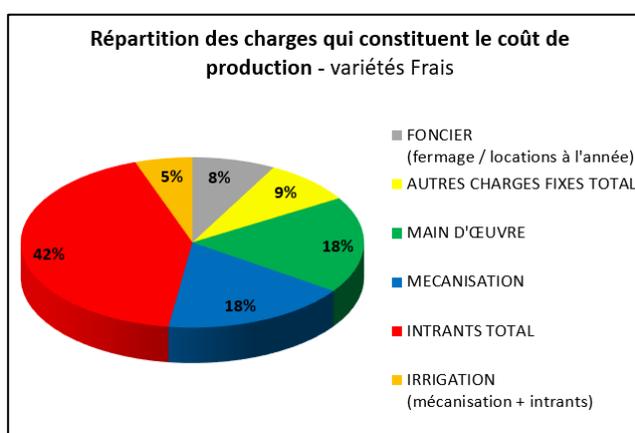
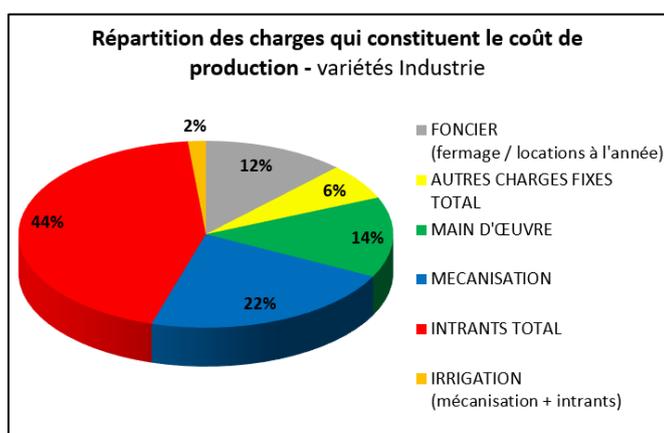
Le coût de production moyen est de 118,5€/t pour un rendement moyen de 40,4t/ha. On note une augmentation significative des charges d'irrigation en 2018 due aux conditions météo sèches.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

Tableau 2 : Coût de production sortie de champs pour les variétés « industrie » – campagne 2019

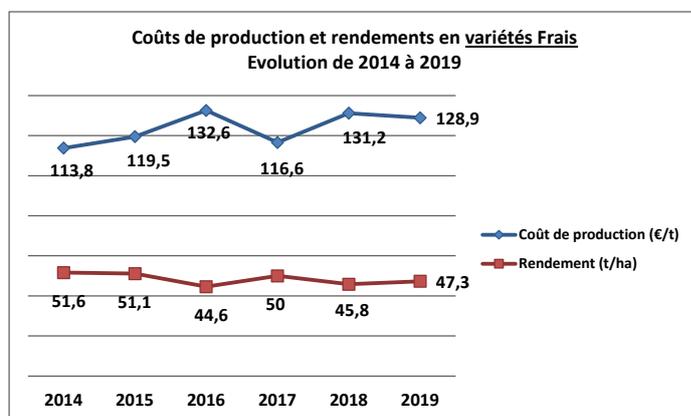
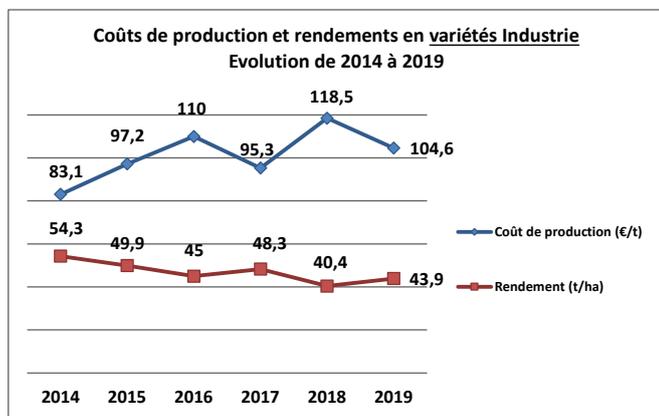
POSTES (€/ha)	Variétés industrie 2019 101 parcelles / 20 exploitations			Variétés industrie 2018	Variétés industrie 2017	Moyenne 2014-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
FONCIER (fermage / locations à l'année)	556	105	1400	573	624	503
Assurances, frais de gestion, divers	221	95	859	216	234	243
Rémunération des capitaux propres	63	31	107	62	49	85
AUTRES CHARGES FIXES TOTAL	284	139	949	278	283	329
MAIN D'ŒUVRE	630	324	1145	725	627	713
MECANISATION	1004	670	1970	989	944	1028
Engrais (minéral + organique)	402	108	1031	412	386	416
Produits phytosanitaires dont :	468	226	1033	501	426	481
Herbicides	129	64	202	119	141	130
Fongicides	294	108	690	352	262	335
Insecticides	11	0	40	10	5	4
Molluscicides	0	0	0	0	0	0
Antigerminatifs en végétation	32	0	140	17	18	9
Adjuvants	2	0	50	2	1	2
Plants	1111	666	1669	1033	1112	1064
INTRANTS TOTAL	1981	1285	3159	1982	1924	1968
IRRIGATION (mécanisation + intrants)	70	0	552	96	42	56
RENDEMENT (t/ha)	43,9	29,4	72,0	40,4	48,3	47,6
COÛT DE PRODUCTION départ champ (€/t)	104,6	67,1	151,1	118,5	95,3	100,8

1.1.3 Répartition des charges



SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

Ce sont les intrants qui pèsent le plus sur le coût de productions, suivis par les charges de mécanisation, les charges de main d'œuvre, le foncier, les autres charges fixes et l'irrigation.



1.1.4 Rendements et coûts de production

Le coût de production dépend de la somme des charges et du rendement. Plus le rendement est élevé et plus les charges sont diluées, ce qui fait baisser le coût de production. Le rendement est le principal facteur de variation du coût de production d'une campagne à une autre.

1.1.5 Variétés et coûts de production

Tableau 3 : coût de production des variétés les plus représentées dans l'enquête - campagne 2019

	Nbre de parcelles enquêtées	Rendement (t/ha)	Prix du plant €/ha	Coût de production (€/t)
Amigo	5	42,2	1076	112,7
Bintje	7	43,2	781	99,2
Fontane	28	44,7	1168	106,6
Royal	9	44,7	1066	108,2
Innovator	25	44,2	1241	104,2
Challenger	14	43,6	968	109,8
Markies	10	44,4	1093	103,52
Artemis	5	48,6	1426	116,9
Marilyn	6	40,0	2436	201,4
Mozart	6	48,1	1655	116,6

Le rendement et le prix du plant sont les principaux facteurs de variation du coût de production d'une variété à l'autre.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

1.1 Les charges de stockage (chiffres normés)

Pour le calcul des charges de stockage, les bâtiments et le matériel sont considérés comme étant toujours en cours d'amortissement, leurs prix sont normés et issus de la base de données de Systerre®. En revanche, les charges de main d'œuvre, d'assurance, d'électricité et les autres charges (antigerminatif, big bag, filets...) sont calculées à partir des chiffres réels des producteurs.

Tableau 4 : Charges de stockage (€/t) par débouché commercial – campagne 2019

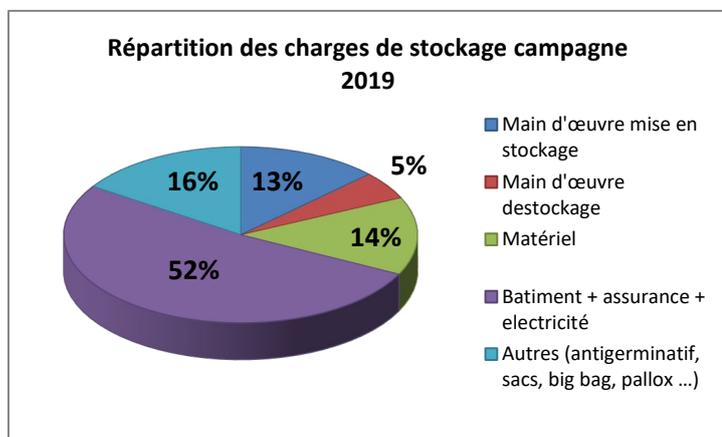
		Types de bâtiment / mode de stockage			
		Frigo / pallox			Ventilé / vrac
	Conditionnement	Big Bag	Vrac	Pallox	Vrac
	Nombre de parcelles enquêtées	9	17	13	92
Charges de stockage	Main d'œuvre mise en stockage (€/t)	6,9	6,9	5,2	4,8
	Main d'œuvre destockage (€/t)	4,9	1,3	1,1	0,9
	Matériel (€/t)	5,3	6,5	7,4	5,2
	Batiment + assurance + electricité (€/t)	29,2	25,7	34,5	18,5
	Autres (antigerminatif, sacs, big bag, pallox ...) (€/t)	15,4	11,5	14,5	2,1
	Charges de stockage Totales (€/t)	61,7	51,9	62,7	31,5

Les résultats sont présentés par type de débouché commercial, par type de stockage et de conditionnement.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

Tableau 5 : charges de stockage par type de bâtiment et de conditionnement – campagne 2019

Charges de stockage (€/tonne)	Tous débouchés confondus			Débouché frais			Débouché Industrie (dont Bintje)		
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Mini	Maxi
Main d'œuvre mise en stockage	5,5	1,5	10,4	6,5	1,5	10,4	5,0	1,5	10,5
Main d'œuvre destockage	2,2	0,2	13,9	4,1	0,2	13,9	1,1	0,3	8,1
Matériel	6,1	2,8	17,6	8,4	4,2	17,6	4,8	2,8	9,4
Batiment + assurance + electricité	22,1	5,2	39,5	27,7	7,2	39,5	18,9	5,2	30,8
Autres (antigerminatif, sacs, big bag, pallox ...)	6,7	0,0	22,5	13,2	2,3	22,5	2,9	0,0	14,5
Charges de stockage Totales	42,6	21,2	84,2	59,9	26,1	84,2	32,7	21,2	58,3



C'est le bâtiment qui pèse le plus sur les charges de stockage, suivi par la main d'œuvre, les autres charges et le matériel.

1.2 Le coût de production total

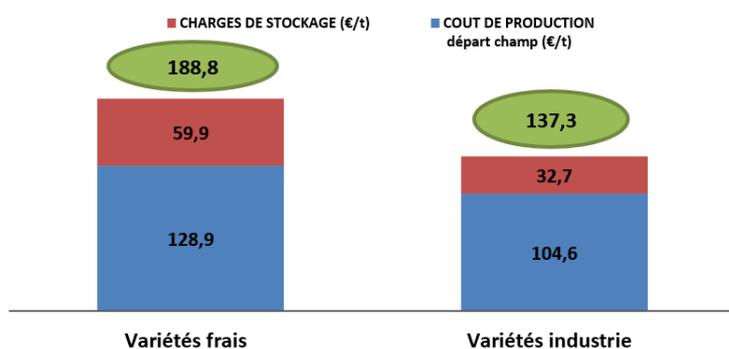
Le coût de production total correspond à la somme du coût de production départ champs et des charges de stockage. Il a été calculé par groupe de variétés : débouché frais et débouché industrie.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

Tableau 6 : Coût de production total – campagne 2019

		Types de bâtiment / mode de stockage			
		Frigo / pallox			Ventilé / vrac
Charges de stockage	Conditionnement	Big Bag	Vrac	Pallox	Vrac
	Nombre de parcelles enquêtées	9	17	13	92
	Main d'œuvre mise en stockage (€/t)	6,9	6,9	5,2	4,8
	Main d'œuvre destockage (€/t)	4,9	1,3	1,1	0,9
	Matériel (€/t)	5,3	6,5	7,4	5,2
	Batiment + assurance + electricité (€/t)	29,2	25,7	34,5	18,5
	Autres (antigerminatif, sacs, big bag, pallox ...) (€/t)	15,4	11,5	14,5	2,1
	Charges de stockage Totales (€/t)	61,7	51,9	62,7	31,5

Coût de production total 2019 (€/t)



2. INDICATEURS TECHNIQUES, ENVIRONNEMENTAUX, ENERGETIQUES

Ces indicateurs ont été calculés pour toutes les variétés confondues sur la campagne 2019 (hors parcelles conduites en agriculture biologique).

2.1 Indice de Fréquence de traitement (IFT)

L'Indice de Fréquence de Traitement correspond au nombre de pleines doses homologuées de produits phytosanitaires appliquées à l'hectare. On note des écarts importants d'IFT pouvant aller du simple au double en fonction des secteurs, des variétés, des conditions climatiques, des stratégies de protection et de la durée du cycle.

L'IFT total moyen en 2019 est de 18.9.

SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

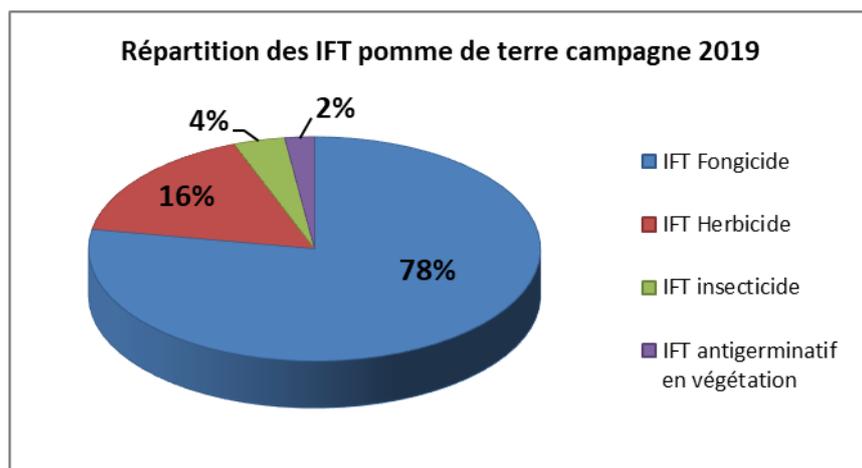
En pomme de terre, c'est l'IFT fongicide qui est le plus élevé, il représente près de 80% de l'IFT total.

La pression mildiou a été assez faible en 2019. Après un pic de pression début juin, le risque est rapidement redescendu à la faveur de conditions météorologiques chaudes et sèches qui ont perduré une bonne partie de l'été. L'IFT fongicide moyen de 2019 se rapproche de celui de 2017, année assez similaire en terme de pression mildiou. La campagne 2019 compte 2.3 IFT fongicides en moins par rapport à la moyenne 2014-2018. La majorité des producteurs qui participent à l'étude raisonnent leurs interventions en fonction de la pression mildiou de l'année, notamment à l'aide de l'OAD Miléos®.

L'IFT insecticide est en augmentation depuis 2017, année du retour significatif du doryphore dans les parcelles de pommes de terre. En 2019, la pression mildiou et pucerons a été relativement soutenue, ce qui se traduit par un IFT insecticide un peu plus élevé que les années précédentes.

Le mois de mai, plutôt froid et sec, a compliqué le désherbage et occasionné la mise en place de stratégies de rattrapage en post-levée, ce qui se traduit par un IFT herbicide un peu supérieur à la moyenne pluriannuelle.

Pression mildiou	2019			2018	2017	2016	Moyenne IFT 2014-2018
	Assez faible			Moyenne	Assez Faible	Elevée	
IFT	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	Moyenne	
IFT Fongicide	14,7	4,00	22,2	17,5	14,1	23,6	18,0
IFT Herbicide	3,1	1,3	5,7	2,8	2,7	2,3	2,8
IFT insecticide	0,7	0,0	2,0	0,5	0,5	0,04	0,3
IFT antigerminatif en végétation	0,4	0,0	1,7	0,2	0,2	0,1	0,2
IFT Total	18,9	7,4	28,4	20,7	17,5	26,1	21,2

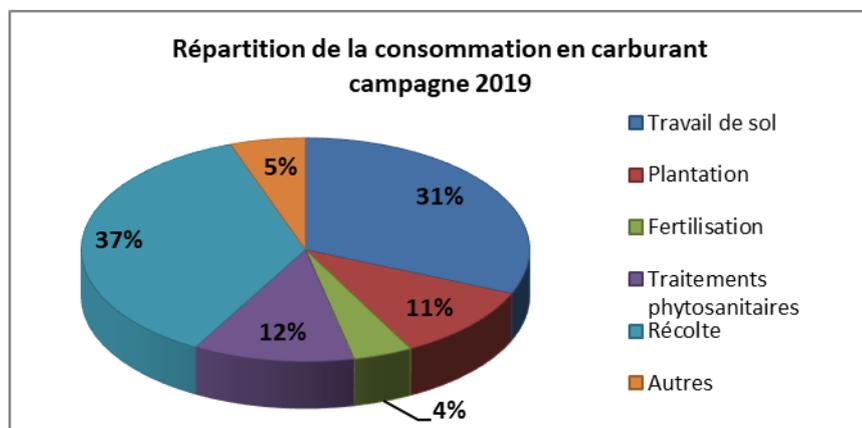


SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

2.2 Consommation de carburant (L/ha)

Les consommations de carburant sont calculées par Systerre® en fonction du type de matériel utilisé, du débit de chantier et du nombre de passages. Ce sont les opérations de récolte et de travail du sol qui sont les plus impactantes sur la consommation de carburant.

Consommation de carburant (L/ha)	2019			2018	2017	Moyenne 2014 - 2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Travail de sol	81	19	157	78	83	78,8
Plantation	28	9	70	22	22	22,8
Fertilisation	11	0	44	14	14	15,2
Traitements phytosanitaires	30	6	59	32	30	34,4
Récolte	94	46	239	81	77	82,2
Autres	14	6	79	12	11	10,4
Consommation de carburant totale	239	139	402	239	233	244



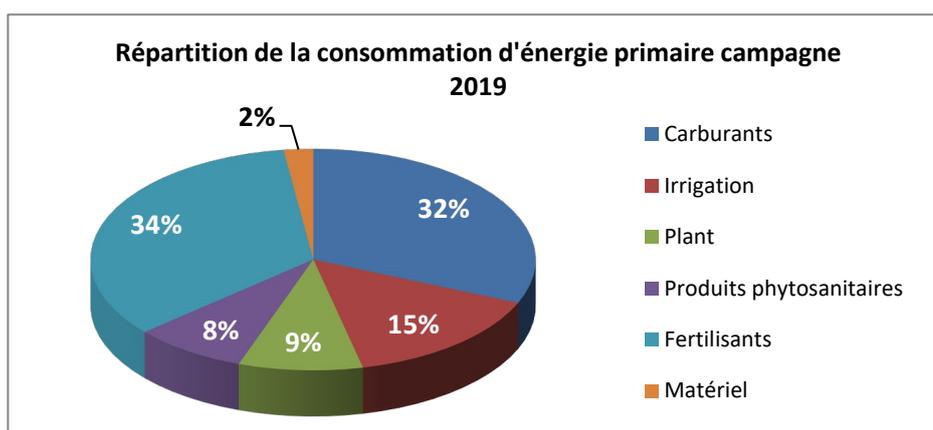
SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

2.3 Consommation d'énergie primaire (MJ/ha)

La consommation d'énergie primaire correspond à la quantité d'énergie fossile (non renouvelable) nécessaire pour la fabrication des équipements et intrants (fertilisants, produits phytosanitaires, électricité, carburant...).

Ce sont les carburants et la fabrication des engrais azotés qui sont les plus impactant sur la consommation d'énergie primaire.

Consommation d'énergie primaire (MJ/ha)	2019			2018	2017	Moyenne 2014-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Carburants	11751	6798	24247	10796	10678	11104
Irrigation	5619	0	49837	4085	3750	3363
Plant	3365	1653	6724	3580	3332	3382
Produits phytosanitaires	3077	1233	5406	3391	2890	3431
Fertilisants	12802	0	27222	13316	12383	12155
Matériel	800	388	2613	844	781	866
Consommation d'énergie primaire totale	37414	22164	92628	36014	33814	34302



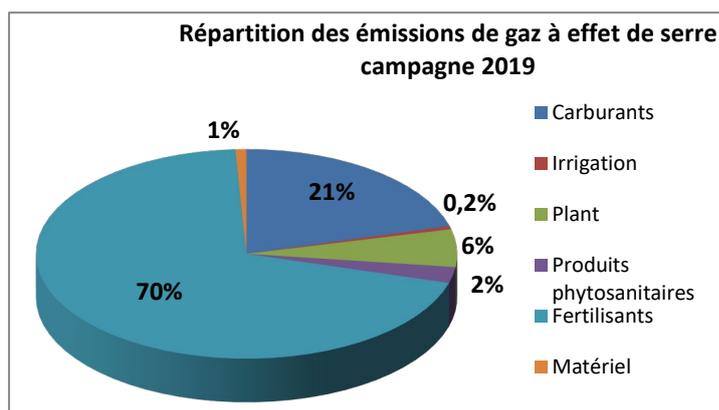
SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

2.4 Emissions de gaz à effet de serre (KèqCO2/ha)

Cet indicateur correspond aux quantités de gaz à effet de serre émises lors de la fabrication et du transport des intrants et des équipements ainsi que lors de la consommation de carburant.

Les engrais azotés sont responsables de la majorité des émissions de gaz à effet de serre.

Emission de gaz à effet de serre (KèqCO2/ha)	2019			2018	2017	Moyenne 2014-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Carburants	789	457	1628	725	717	747
Irrigation	19	0	163	13	12	11
Plant	221	108	448	236	220	224
Produits phytosanitaires	94	37	164	102	87	103
Fertilisants	2652	1039	4507	2799	2571	2686
Matériel	32	16	106	33	31	34
Consommation d'énergie primaire totale	3807	1515	7009	3908	3638	3804



SYSTERRE® : Coûts de production pommes de terre – Campagne 2019

2.5 Apports d'engrais minéraux (U/ha)

Dans le tableau ci-dessous sont indiqués les **apports d'engrais minéraux** (Azote, P2O5 et K2O) réalisés par les producteurs enquêtés.

Les apports organiques en complément ont été globalement bien pris en compte dans le calcul des besoins puisqu'ils ont permis, dans la plupart des cas, de réduire significativement les apports minéraux.

	2019			Parcelles avec apports organiques	Parcelles sans apports organiques	Moyenne 2015-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Apport d'Azote minéral (U/ha)	188	78	374	171	200	181
Apport P2O5 minéral (U/ha)	48	0	280	52	42	34
Apport K2O minéral (U/ha)	227	0	731	212	238	210

2.6 Autres indicateurs pour la production de pomme de terre

Le temps de travail (h/ha) prend en compte uniquement **le temps de traction au champ**, n'est pas comptabilisé le temps passé pour la gestion administrative, l'observation des cultures, le stockage, le déstockage etc. Le temps de travail réalisé par les ETA est compris dans le calcul.

Le nombre de passages sur la culture correspond au nombre de passages mécanisés sur la culture.

	2019			2018	2017	Moyenne 2014-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Temps de travail (h/ha)	17,7	9,0	40,8	16,9	16,0	17,3
Nombre de passages sur la culture	31	19	62	32	30	32,3

SUITES DE L'ETUDE

Le suivi de ces exploitations va se poursuivre durant plusieurs campagnes afin de disposer de références sur des années différentes en termes de conditions météorologiques et de pression sanitaire, mais aussi pour prendre en compte les évolutions réglementaires et techniques dans le coût de production.

QUALICONSEIL STOCKAGE

CONSERVER LA QUALITÉ DE VOS POMMES DE TERRE

NOTRE SERVICE

Pour une qualité irréprochable de vos lots de pommes de terre, recevez les conseils de nos spécialistes lors des phases : post-récolte, cicatrisation, refroidissement, définition et maintien des températures de consigne, préparation au déstockage...

Ces précieuses informations vous aideront à découvrir et à mettre en place les alternatives au Chlorpropham (CIPC) et à mieux déceler les maladies au stockage.

LA CHAMBRE D'AGRICULTURE
À VOS CÔTÉS POUR RÉUSSIR

PROagri
POUR VOUS. AUJOURD'HUI. ET DEMAIN

NOUS CONTACTER :

Service Pomme de terre
Tél : 03 21 52 83 99

service.pommedeterre@npdc.chambagri.fr

 Chambre d'agriculture du Nord-Pas de Calais
 www.hautsdefrance.chambre-agriculture.fr


**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
NORD-PAS DE CALAIS

CONSEILLERS ET SPÉCIALISTES
SONT À VOTRE DISPOSITON
POUR RÉPONDRE À VOS QUESTIONS
ET VOUS ACCOMPAGNER.

N'hésitez pas à les contacter!

VOS SPÉCIALISTES POMMES DE TERRE

Responsable du service
pommes de terre, MILEOS®

B. HOULLIEZ - 06 84 97 10 17
benoit.houilliez@npdc.chambagri.fr

Démarches qualité,
volet économique,
Bulletin de Santé du Végétal
Pommes de Terre®

C. HACCART - 06 74 35 36 52
christine.haccart@npdc.chambagri.fr

Accompagnement,
gestion du stockage

F. DELASSUS - 06 82 08 70 17
florine.delassus@npdc.chambagri.fr

Stockage, conception bâtiments
de stockage et montage dossiers
de subvention

H. PHILIPPO - 06 43 60 97 73
herve.philippo@npdc.chambagri.fr

Variétés

S. BUECHE - 06 85 08 78 30
samuel.bueche@npdc.chambagri.fr

Agriculture biologique

S. FLORENT - 06 77 67 31 13
sebastien.florent@npdc.chambagri.fr

Experimentations

J. MONCHY - 06 85 08 61 03
jeremy.monchy@npdc.chambagri.fr

VOS CONTACTS LOCAUX

Calais / Saint-Omer

G. DECREQUY - 07 88 10 81 43
guillaume.decrequy@npdc.chambagri.fr

Ternois

C. GUILLE - 06 84 70 54 12
christophe.guille@npdc.chambagri.fr

Flandre Maritime

F. COULOUIMIES - 06 68 63 60 48
florencia.couloumies@npdc.chambagri.fr

Béthune / Aire

O. LESAGE - 07 86 84 64 49
olivier.lesage@npdc.chambagri.fr

Flandre Intérieure

O. LESAGE - 07 86 84 64 49
olivier.lesage@npdc.chambagri.fr

Lille

A. HONORE - 06 84 68 99 17
aurelien.honore@npdc.chambagri.fr

Scarpe / Hainaut

M. BECUWE - 06 81 91 72 04
marion.becuwe@npdc.chambagri.fr

Artois

L. DEVOCHELLE - 06 85 04 36 55
laurent.devochelle@npdc.chambagri.fr

Avesnes-le-Comte

S. ALEXANDRE - 06 77 67 31 09
samuel.alexandre@npdc.chambagri.fr

Montreuil

N. FOURDINIER - 06 47 32 79 35
noemie.fourdinier@npdc.chambagri.fr

Avec la participation financière de :

