

POMMES DE TERRE

Expérimentations 2020 et références techniques



SOMMAIRE

03	Prébuttage d'automne
11	Cloisonnement Interbuttes
14	Désherbage alternatif
18	Défanage sans défoliant
22	Coûts de production
32	Retrouvez nos vidéos sur Youtube

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 2020.

Document rédigé par :

Christine HACCART, Anthony CARNEAU, Jérémy MONCHY,
Benoît HOUILLIEZ

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation

CONTEXTE

La préservation des sols est une préoccupation de plus en plus présente aux seins des exploitations. Depuis quelques années, des techniques culturales se sont développées autour du concept de l'agriculture de conservation. Le principe de cette méthode repose sur la préservation des sols qui passe par la réduction du travail du sol et sa couverture quasi permanente. Dans ce contexte, comment concilier agriculture de conservation et culture de la pomme de terre ? Le prébuttage d'automne permet de répondre à ces principes.

La technique consiste à réaliser des buttes à la fin de l'été après la récolte d'une céréale. Il est nécessaire de travailler le sol de façon à avoir un volume de terre meuble suffisant. A cette période, les conditions d'humidité et de structure permettent d'obtenir un volume de terre par des déchaumages profonds contrairement au printemps. La deuxième étape consiste à semer les buttes d'un couvert. Ce dernier restera en place jusqu'à l'implantation de la pomme de terre. Il a pour rôle de protéger la butte. Son système racinaire permettra de conserver la structure, limitera la prise en masse et favorisera l'infiltration de l'eau. La partie aérienne protégera la surface de la butte en limitant la formation d'une croûte de battance et le ruissellement. La pomme de terre sera implantée directement au sein de la butte réalisée à l'automne et sera conduite classiquement jusqu'à la récolte.

OBJECTIFS

Cette méthode a été testée durant trois années en s'appuyant sur deux axes. Le premier est le travail du sol et le second, les couverts. Le travail du sol est une étape importante de la pomme de terre. Il permet de créer la structure nécessaire au développement du système racinaire, de produire un volume de terre fine pour le développement correct des tubercules et de faciliter la récolte. Le couvert en interculture est le second axe de cette étude. Les couverts ont pour rôles de piéger l'azote, de capter d'autres éléments minéraux présents dans le sol pour les restituer à la culture suivante, de protéger et conserver la structure des sols par leurs systèmes racinaires et de favoriser l'infiltration de l'eau. La partie aérienne protège le sol et favorise l'infiltration de l'eau en limitant le phénomène de battance et le ruissellement.

MODALITES TESTEES

Afin de comparer les différentes modalités, nous avons déterminé un témoin ou une référence concernant le travail du sol. Cette référence travail du sol correspond à une pratique moyenne des planteurs. Le labour n'a pas été retenu pour des raisons techniques liées au dispositif. Le témoin est donc une modalité sans labour.

La 1^{ère} étape de l'essai consiste à créer les buttes durant la période estivale. Celles-ci ont été réalisées fin août durant les 3 années d'essai après un décompactage et un déchaumage profond pour obtenir le volume de terre nécessaire.

Sur la réalisation des buttes, deux outils ont été comparés : la fraise butteuse et le buttoir classique. La fraise butteuse est un outil à axe rotatif horizontal servant à affiner la terre et à créer des buttes avant la plantation. Le buttoir est un outil classique servant à augmenter le volume de terre à la suite de la plantation. Le choix du buttoir a dû être abandonné la 1^{ère} année car sa conception ne lui permet pas de former une butte de taille suffisante. Les résidus de culture restaient bloqués dans les dents de vibroculteurs et provoquaient des bourrages. Il a donc été remplacé dès la 2^{ème} année par un outil conçu et réalisé par le CFFPA de Tilloy les Mofflaines. Cet outil composé d'une succession d'une rangée de socs de déchaumage, de disques et de socs billonneurs permet la réalisation de buttes sans problème même avec présence de résidus de cultures. Cette comparaison ne relève pas du simple choix de l'outil mais de la différence de travail du sol.

Dans un deuxième temps, nous avons décidé deux méthodes de plantations à la suite de la réalisation des buttes d'automne. La première modalité qu'on appellera « implantation en direct » consiste à planter le plant directement dans la butte formée à l'automne sans aucun travail du sol au printemps. La deuxième modalité qu'on appellera

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation

« implantation avec reprise au printemps » consiste à reprendre intégralement les buttes d'automne à la fraise butteuse puis d'implanter les pommes de terre.

Axe 1 : Tableau des modalités travail du sol

	Travail du sol à l'été	Outil utilisé à l'automne	Travail du sol au printemps	Outil utilisé au printemps
1	Décompactage et déchaumage	Fraise butteuse	Reprise printemps	Reprise butte avec fraise butteuse
2		Buttoir	Reprise printemps	Reprise butte avec fraise butteuse
3		Fraise butteuse	Implantation directe	-
4		Buttoir	Implantation directe	-
5		Témoin Travail du sol		Décompactage + passage outil à dents + fraise butteuse

Le second axe de l'essai concerne les couverts d'interculture. Différents couverts et mélanges ont été testés durant ces trois années sur l'ensemble des modalités de travail du sol. Les couverts ont été généralement semés à la volée juste avant la réalisation des buttes permettant leur incorporation au sol lors de leur constitution. Le semis après la réalisation de la butte s'est révélé plus délicat en terme de répartition des graines et d'homogénéité de levée. Les graines se retrouvent concentrées en fond de buttes, cela ne permet pas une colonisation homogène de la butte.

Axe 2 : Tableau des couverts testés.

2018	2019	2020
Moutarde	Feverole + pois fourrager + moutarde + phacelie	Vesce + Phacélie + Avoine + Trefle d'Alexandrie
Avoine	Phacelie + Féverole	Fererole + Avoine Rude + Trefle d'Alexandrie + Moutarde
Avoine + Moutarde	Avoine + Phacélie + Trefle d'Alexandrie	Vesce + Phacelie + Tournesol
Témoin "nu"		Témoin "nu"

La 1^{ère} année, seules la moutarde et l'avoine ont été testé puis d'autres espèces sont venues compléter les modalités en 2019 et 2020. La moutarde a été retenue pour sa facilité d'implantation, sa grande production de biomasse aérienne et son système racinaire pivotant. Selon les conditions climatiques hivernales, elle peut être détruit par le gel. L'avoine a été testé pour son système racinaire fasciculé permettant de maintenir la structure de la butte. L'avoine a l'inconvénient d'être peu gélif et nécessite d'être détruit au glyphosate. De plus, en cas de fort développement, ses résidus de culture sont blancs et ont un fort albédo pouvant ralentir le réchauffement du sol. A partir de la 2^{ème} année d'essai, des légumineuses ont été ajoutées à certains mélanges comme la féverole, le pois ou le trèfle afin d'augmenter les restitutions en azote. La féverole a l'avantage aussi d'avoir un système racinaire puissant permettant de restructurer les sols.

Durant ces trois années, un passage de glyphosate a dû être réalisé avant l'implantation. Il avait pour but de gérer les repousses de céréales, les graminées et les couverts non détruits par le gel.

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation

RESULTATS

Résultats de l'axe 1 : le travail du sol et l'implantation en directe ou avec reprise au printemps

Travail du sol :

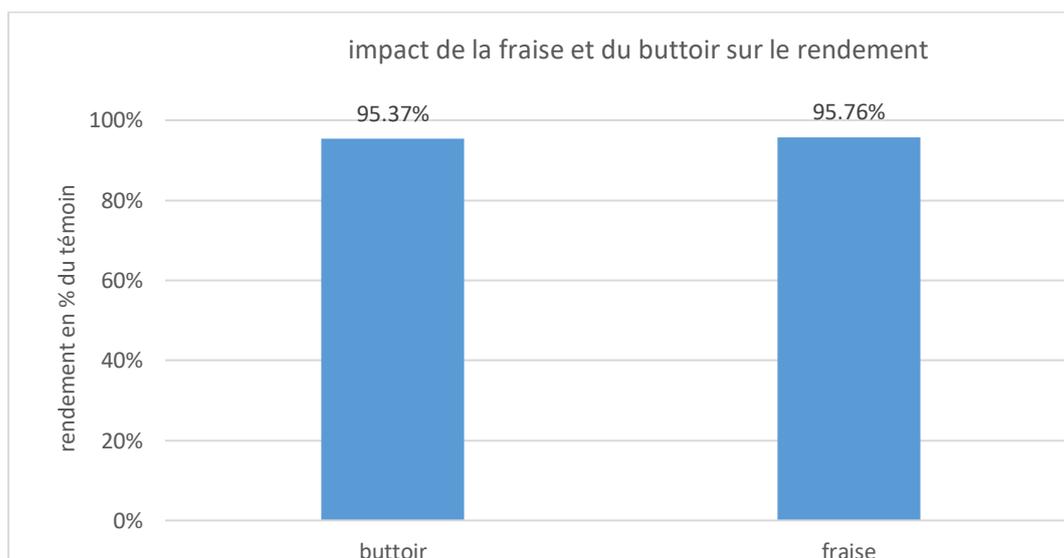
Les buttes réalisées par la fraise ne peuvent pas être assimilées au concept d'agriculture de conservation. En effet, elles ont eu tendance à prendre en masse durant la période hivernale. Ceci est favorisé par le grand volume de terre fine et les précipitations automnales importantes. Ce phénomène de prise en masse est moins important avec l'utilisation du buttoir. Les agrégats sont de tailles moyennes permettant une meilleure circulation de l'eau au sein des buttes. Nous avons également observé que le travail du sol lors de la construction des buttes a un impact sur la levée et la répartition des couverts végétaux. La fraise par son travail plus poussé permet une meilleure levée des couverts en favorisant le contact sol / graine qu'avec le buttoir.



Réalisation des buttes au buttoir Ostreville 2020

➤ Impact du choix de l'outil sur le rendement :

Dans le graphe ci-dessous, nous comparons l'impact sur le rendement de l'outil permettant la réalisation de la butte à l'automne. Comparativement au témoin travail du sol, sur la moyenne des 3 années, nous ne mesurons pas d'effet du choix de l'outil que ce soit le buttoir ou la fraise butteuse, avec un rendement correspondant à 95% du témoin. Il n'y a donc pas de différences entre les 2 outils ni de pertes significatives au témoin (ou référence)



Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation

Implantation de la culture :

A ce stade de l'essai, nous comparons les résultats des modalités dites « de plantation en direct », « Reprise au printemps » et un témoin (ou référence) qui consiste à planter la culture en non labour après un décompactage et de fraise butteuse au printemps.

La **plantation en direct** s'est révélée possible mais délicate dès la première année. Les planteuses sont adaptées pour travailler dans un sol meuble, fraîchement travaillé avec peu de résidus et non dans des buttes formées à l'automne avec un volume plus ou moins important de résidus de couverts. La présence des résidus des couverts a parfois entraîné des bourrages. Les buttes d'automne présentent une cohésion importante pouvant aller jusqu'à la prise en masse. Cette cohésion a demandé quelques adaptations comme la réduction de vitesse d'avancement lors de la plantation (4km/h maxi). Le réglage de la profondeur doit quant à lui être surveillé au risque de placer le plant trop haut dans la butte. Cette plantation directe sans reprise a provoqué la formation d'agrégats de grande taille ne permettant pas dans certains cas d'obtenir un contact sol / plant correct.



Comparaison de la plantation directe sur deux essais à gauche en 2018 à Vimy et à droite en 2020 à Ostreville. On observe une présence beaucoup plus importante d'agrégats de grande taille en 2020.

La modalité avec « **reprise au printemps** » consistait à reprendre intégralement les buttes d'automne à la fraise butteuse. Ce seul passage d'outil au printemps a permis de recréer la structure nécessaire à la culture de la pomme de terre et de faciliter la plantation en assurant un mélange homogène terre / résidus de cultures.

Des profils culturaux ont été réalisés de manière à observer la structure et l'enracinement de la culture. Pour la modalité « **plantation en direct** », la butte est découpée en deux zones. La première zone correspond à la partie supérieure de la butte, elle est délimitée par le passage du soc de la planteuse soit une vingtaine de centimètres. Sa structure est composée d'un mélange de terre fine et d'agrégats de taille variable en fonction des années. La seconde zone correspond au bas de la butte. On y retrouve en moyenne une structure plutôt compacte. Les racines de pomme de terre ont colonisé essentiellement le haut de la butte et quasi pas sur le bas.

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation



*Profil d'une Butte **Plantation Directe**. On distingue deux zones distinctes : le haut de butte colonisée par les racines et composée de terre fine et d'agrégats de tailles variables et le bas de butte avec peu de racine et une structure plus compacte.*

Comme pour la précédente, la modalité **reprise au printemps** présente une butte composée de deux zones. La première zone correspond au haut de butte sur une hauteur de 25cm en moyenne. Cette zone est délimitée par le passage de la fraise butteuse. Elle présente une porosité importante et sa structure est composée essentiellement de terre fine suite au passage de la fraise. La seconde zone ou bas de butte est relativement compacte. Le chevelu racinaire s'est développé principalement dans la zone supérieure de la butte et très peu sur le bas.

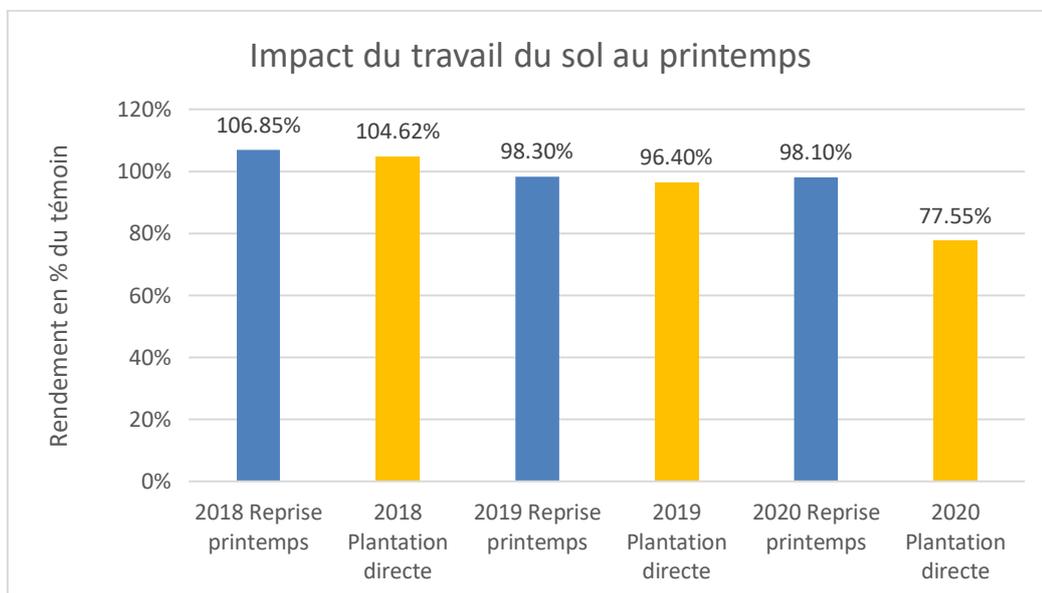
Le haut de butte pour le **témoin travail du sol** possède des caractéristiques comparables à celle de la modalité **reprise au printemps** avec une présence plus importante de terre fine. Le bas de butte est moins compact comparativement aux modalités « plantation direct » et « reprise au printemps » lié au passage du décompacteur au printemps. Sa porosité permet un développement plus abondant des racines dans le bas de butte sur cette modalité.

Lors de l'arrachage, il a été constaté une augmentation considérable de la tare terre dans la modalité **plantation en directe** allant jusqu'à la réduction de moitié de la vitesse d'arrachage. Le fond de butte présente parfois une structure compacte et correspond à la zone de passage des bèches de l'arracheuse. Lors de l'arrachage, le passage des bèches fractionnent cette zone et détachent des agrégats de taille moyennes présentant une forte cohésion qui ne sont pas éliminées par le tamisage. On constate également dans le volume de la butte des agrégats de grandes tailles bien structurés qui passent par-dessus les éléments de déterrage. Leurs présences augmentent la tare terre et le risque de coût liés à l'entrechoquement avec les tubercules.

➤ Impact du mode d'implantation sur le rendement

Sur les deux premières années d'essais, il n'y a pas de différences significatives entre les 2 systèmes de plantation. Par contre, l'année 2020 montre que la plantation en direct a eu un impact significatif sur le rendement. En effet, l'hiver humide a favorisé la prise en masse des buttes préparées à l'automne provoquant une plantation dans des agrégats de tailles importantes. Les pommes de terre ont eu beaucoup de difficultés à s'enraciner amplifié par le climat chaud et sec du printemps. A noter, qu'il n'y a pas eu de pertes de pieds mais uniquement un retard de développement.

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation



En 2020, développement plus faible de la végétation pour la modalité plantation directe (à gauche de l'image) en comparaison au témoin travail du sol (à droite)

Résultats de l'axe 2 : les couverts

L'implantation des couverts n'a pas posé de problème quel que soit les espèces. Le semis des couverts avant la constitution des buttes semble donner des levées plus régulières que le semis sur buttes. A noter qu'en 2020, les tournesols n'ont pas levé contrairement aux autres espèces. D'un point de vue du développement, il n'a pas été constaté de différence entre les modalités. Au moment de la reprise, quel que soit l'année et les espèces, nous n'avons jamais de différence dans la structure de la butte.

Prébuttage d'automne : synthèse de trois années d'expérimentation

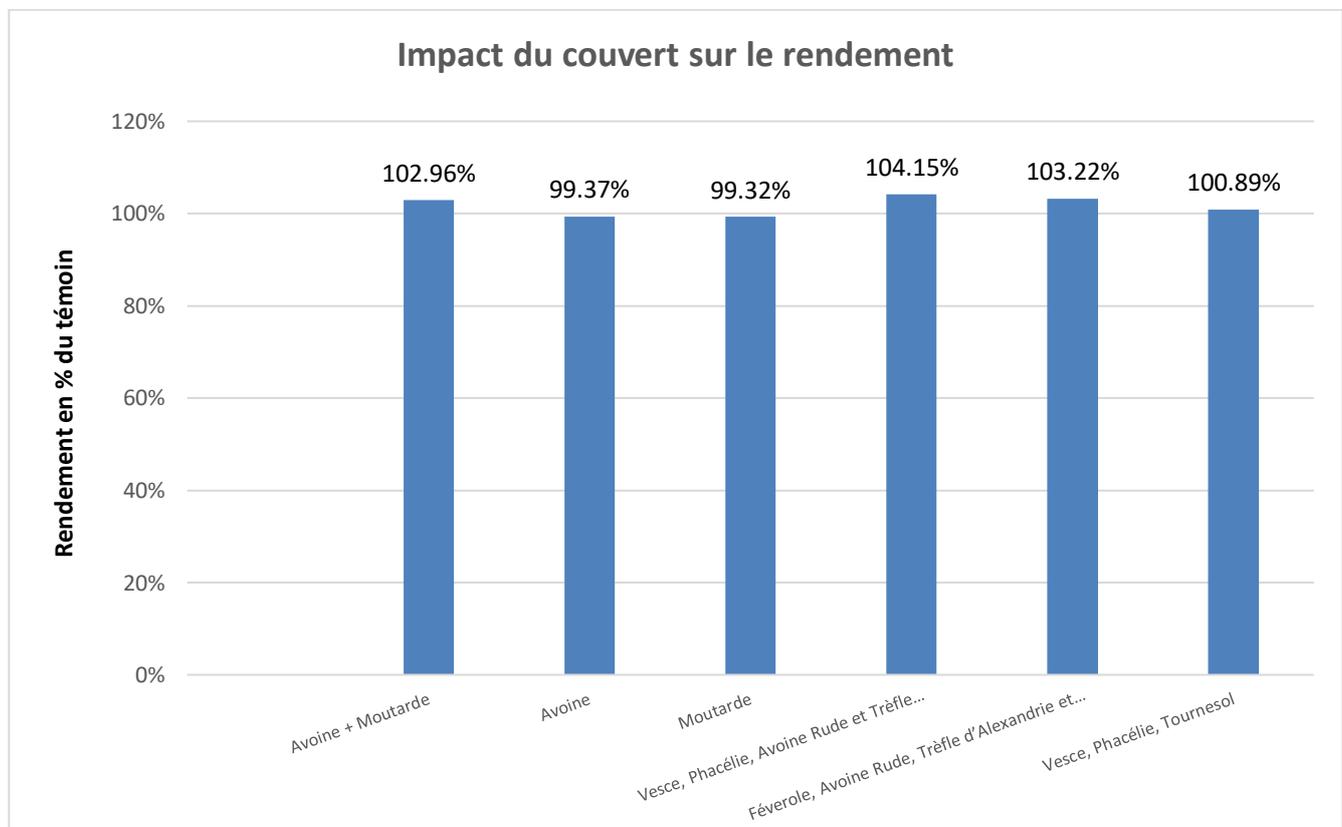
Les deux premières années, la quasi-totalité des couverts a été détruit par le gel. Pour la dernière année qui fut 2020, l'intervention chimique n'a pas été suffisante pour détruire l'intégralité des couverts. Un passage de broyeur a été nécessaire afin de détruire la phacélie.



Destruction du couvert suite au gel Vimy 2019

➤ Impact des couverts sur le rendement

Le rendement des différents types de couverts ne présente pas de différence significative par rapport au témoin nu malgré un résultat allant de 99.3% à 104.15%. En tendance, on observe un gain de rendement sur les couverts en mélange par rapport aux espèces seules.



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le prébuttage d'automne est une technique séduisante mais pas simple à mettre en œuvre.

La constitution des buttes est une étape importante. Elle demande au préalable de s'assurer du bon état structural de la parcelle en profondeur. Un volume de terre meuble suffisant est nécessaire pour constituer les buttes en assurant un mélange homogène de la paille et des résidus du précédent. Le choix de l'outil constituant la butte impacte peu le rendement final mais la philosophie de la technique tend à privilégier les outils non animés pour limiter les affinements excessifs et coûteux.

La couverture végétale des buttes a pour rôle la protection, l'enrichissement et la limitation de la prise en masse du sol. Il est préférable d'implanter un mélange en combinant les espèces à racines pivotantes et celles à racines fasciculées qui favoriseront la circulation de l'eau et la structure de la butte. Des légumineuses peuvent être ajoutées au mélange afin d'enrichir le système en azote. D'autres points peuvent être pris en compte comme la couleur des résidus des couverts après destruction pour favoriser le réchauffement ou la capacité du couvert à être détruit par le gel. Toutes ces recommandations sont du bon sens agronomique mais il n'a pas été prouvé de gain de rendement grâce aux couverts sur ces essais annuels réalisés dans des parcelles différentes chaque année. Les gains d'un système vertueux comme celui-ci doivent se cumuler et se mesurer au bout de plusieurs années sur une même parcelle.

L'implantation au printemps est la phase la plus délicate, elle demande de la patience pour intervenir sur un sol bien ressuyé. L'état structural du sol avant la plantation doit être analysé afin d'ouvrir et de fissurer ou non le fond de la butte. La plantation directement dans les buttes semble risquée au regard de la structure qui se compacte et se referme. Bien que la butte soit tendre au cœur et compacte aux contours, aucune planteuse n'est prévue pour intervenir dans ce type de sol ferme. Il en ressort un travail grossier et une structure éclatée après plantation dont la conséquence sur le développement de la pomme de terre en année sèche est trop risquée. Le positionnement et la hauteur du plant sont délicats, il faut y accorder la plus grande attention lors de la plantation. Enfin, ces conditions de structure peuvent dégrader la lavabilité et augmentant de manière significative la tare terre à l'arrachage par la présence de mottes à la cohésion importante.

La reprise intégrale de ces buttes d'hiver semble être la meilleure solution. Bien qu'agressif, cette reprise représente une sécurité et malgré tout un système de préparation de sols plutôt simple en n'étant précédé que d'un simple passage de buttoir à l'automne précédent.

Le rendement semble fluctuer sensiblement en fonction des conditions météorologiques et des matériels employés. En effet, à l'implantation, il faut privilégier les structures peu motteuses. Dans le cas contraire, la fissuration du fond de butte peut être réalisé pour améliorer la plantation.

Le prébuttage d'automne s'inscrit dans l'agriculture de conservation en combinant réduction du travail du sol et couverts. Les essais ont montré qu'il est possible de l'appliquer en pomme de terre mais la technique doit évoluer pour lever certains freins. La pomme de terre est une culture exigeante en termes de qualité de structure de sol pour son développement et sa récolte. L'absence de travail de sol au printemps ne permet pas toujours de répondre à cette exigence. Le travail sur les couverts végétaux doit se poursuivre afin d'avoir une protection de la butte suffisamment longue pour maintenir la structure et limiter la prise en masse.

Les essais de cette technique ne représentent qu'un balbutiement pour identifier les points fondamentaux lors de la prise en main. Il est essentiel maintenant que ces modes de cultures soient testées par les groupes de travaux entre agriculteurs dans des parcelles entrant dans une refonte du système entier introduisant systématiquement de la couverture du sol et limitant le travail du sol sur l'ensemble de la rotation. La pomme de terre peut trouver une place dans ces systèmes mais restera une culture exigeante nécessitant un travail du sol conséquent...

Cloisonnement Interbuttes

CONTEXTE

La culture de la pomme de terre accentue les phénomènes de ruissellement et d'érosion par son type de préparation du sol et son mode d'implantation en buttes. Lors des orages de printemps, les précipitations peuvent créer des coulées boueuses car la végétation n'est pas assez développée pour protéger le sol. Au cours des 5 dernières années, la région a été touchée par ces phénomènes à plusieurs reprises. Des expérimentations sont donc menées sur le Nord-Pas-de-Calais afin d'évaluer les pratiques conventionnelles et d'autres pratiques permettant de préserver le capital sol.



OBJECTIFS

Des essais ont été mis en place dans le but de quantifier les phénomènes de ruissellement et d'érosion avec et sans micro-barrages entre les rangs.

Le cloisonnement interbuttes sont des micro-barrages de 10-15 cm de hauteur et espacés d'environ 1,5 m les uns des autres. Ils sont mis en place pendant ou après le buttage entre les buttes. Cette technique a pour objectif de stocker temporairement l'eau, éviter les ruissellements donc favoriser l'infiltration. Par conséquent, en évitant la sortie de l'eau de la parcelle, on peut mieux valoriser les précipitations pour la culture.

MODALITES TESTEES

En 2020 trois parcelles ont accueilli les essais sur les communes d'Ablain-Saint-Nazaire (62), d'Alembon (62) et de Sercus (59). Les parcelles étaient réparties sur le Nord-Pas-de-Calais afin d'être au maximum sur le couloir des précipitations. Les parcelles présentent des pentes comprises entre 3% et 5% en sol limoneux.

Sur chaque parcelle, deux modalités ont été étudiées. Pour cela, deux fois deux rangs avec et sans inter-buttes ont été isolées hydrauliquement dans les parcelles, soit :

Modalité 1 : 2 rangs de pommes de terre d'une longueur de 20 m avec présence de micro-barrages entre les 2 rangs .



Modalité 2 (témoin) : 2 rangs de pommes de terre d'une longueur de 20 m sans micro-barrages.

Les modalités ont été implantées en dehors de l'axe de ruissellement principal sur trois communes différentes. Les plantations se sont effectuées entre avril et mai 2020 selon les secteurs, les dispositifs de mesures ont été placés directement à la suite de la plantation.



De la plantation jusqu'au jour de la récolte, un suivi a été réalisé après chaque pluie sur les deux modalités. Les données suivantes ont été relevées :

- pluviométrie et volume d'eau ruisselé
- un échantillonnage du ruissellement a été systématiquement réalisé dans le but de quantifier les matières en suspension avec précision
- évaluation rendement pour chacune des modalités.

Cloisonnement Interbuttes

RESULTATS

Ruissellements : Les résultats sur le ruissellement montrent généralement que le système avec des cloisonnements inter buttes récolte un volume total d'eau ruisselé inférieur au témoin. Les différences sont d'autant plus grandes lors des plus fortes pluies. En effet, en moyenne sur les trois secteurs, le ruissellement moyen est diminué d'environ 37% en système avec micro-barrages et de 66% sur les pluies les plus importantes. D'après ces résultats, les deux systèmes présentent donc des différences significatives.

Durant cet essai, les conséquences des précipitations selon les stades de cultures ont également pu être observées. Pour un même volume de pluviométrie, l'impact sur le ruissellement est plus important sur les plus jeunes stades de culture. Cela peut s'expliquer par le taux de couverture du sol et notamment la couverture de l'inter-rang. Le ruissellement n'est pas uniquement fonction des hauteurs d'eau précipitées mais également du temps de l'intensité de ces précipitations. En effet, pour une même pluviométrie, l'impact sur l'écoulement de surface sera plus important si la précipitation est courte (pluie orageuse ou orage).

Exportation de terre des parcelles : La quantité de matière en suspension totale dans



l'eau de ruissellement est généralement supérieure en système classique sur les trois secteurs. Pour la majorité des relevés, le système avec micro-barrages est le plus efficace. A noter que les différences les plus importantes se rencontrent lors des pluviométries les plus élevées. En moyenne une diminution d'environ 83% de matières en suspension est observée avec le système avec micro-barrages. La quantité de terre perdue en système classique est estimée à environ 1.85T/ha alors que la perte en système micro-barrages n'est que de quelques dizaines de kilos sur le secteur d'Ablain-Saint-Nazaire qui a révélé les plus grands



écarts. Toutefois, les résultats ont été plus nuancés sur le secteur de Sercus qui présentait un sol avec une forte capacité d'infiltration. Les micro-barrages permettent donc de réduire l'arrachement et le transport des matières en suspension de manière significative dans des conditions classiques c'est-à-dire avec un travail du sol fin et régulier.

Rendements : Il n'a pas été mesuré de différences significatives entre les modalités sur les trois secteurs. En moyenne sur les trois sites le rendement s'établit à 49.5T/ha avec micro-barrages et à 45.8T/ha sans. Le taux de déchet est inférieur et la proportion de gros calibre légèrement plus élevée par rapport au système classique. La tubérisation est généralement plus importante dans les modalités avec micro-barrages (11.2 tubercules par pied contre 10.3 en moyenne sur les trois essais). Cela pourrait être expliqué par une meilleure rétention de l'eau dans les zones avec cloisonnement inter buttes permettant de favoriser la tubérisation. Il est difficile de conclure sur cette analyse du rendement même si un gain de rendement sur les modalités semble s'observer. On peut dire que la technique de cloisonnement inter buttes ne dégrade pas le rendement et pourrait favoriser la tubérisation.

Cloisonnement Interbuttes

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Sans effet négatif sur le rendement, le cloisonnement interbuttes permet de limiter le ruissellement et de limiter l'érosion (quantité de terre exportée de la parcelle). De plus, il évite l'accumulation d'eau dans les zones basses de la parcelle pouvant provoquer des pertes liées aux maladies (Mildiou, Erwinia). On constate par ailleurs une meilleure répartition de l'eau le long de la butte lors des forts épisodes pluvieux ou lors de la période d'irrigation. La diminution du ruissellement et des quantités de terre est en accord avec la bibliographie sur ce sujet. Cependant, au sein de ces essais, il n'est pas observé de retardement dans l'apparition du phénomène de ruissellement alors que plusieurs publications en font part. En effet, dans ces études, le ruissellement en système avec micro-barrages ne commençait qu'après une précipitation d'environ 30 mm ce qui n'est pas le cas dans notre expérimentation.

Une expérimentation avec simulateur de pluies pourrait être menée dans le futur pour vérifier ce phénomène. Une analyse des résultats des essais sur plusieurs années pourrait également apporter plus d'informations.

Désherbage alternatif

CONTEXTE

L'évolution des pratiques en matière de désherbage semble inévitable. La pression sociétale sur l'utilisation des phytosanitaires engendre des restrictions au fil du temps sur les différentes spécialités commerciales. On prévoit le retrait de nombreuses molécules dans les années à venir, la Métribuzine, molécule emblématique des producteurs de pommes de terre semble la plus menacée à la suite de sa ré-approbation prévue en 2021.

Par ailleurs, les conditions climatiques sèches de ces derniers printemps ne favorisent pas l'efficacité des programmes de désherbage. A contrario, les solutions de désherbages mécaniques voient un regain d'intérêt au regard de leurs efficacités en conditions sèches, et à la commercialisation de matériels de plus en plus performants sur ce créneau. Enfin, de plus en plus de producteurs s'orientent vers ces méthodes pour anticiper ces changements dans l'objectif de baisser autant que possible l'IFT de la culture dans le cadre de la mise en place de certification type HVE ou encore la reconversion de leur production en Agriculture Biologique.

OBJECTIFS

Poursuivre l'acquisition de références en désherbage mécanique en complément du désherbage chimique ou en stratégie 100% mécanique.

MODALITES TESTEES

L'essai a été réalisé chez M. Olivier FACHE à Beuvry. La parcelle était implantée avec la variété FONTANE.

		Stade de la culture					
		Prélevée 11 mai	Emergence 11/13 mai	5% levée 2 juin	10 cm 4/6 juin	20 cm 15 juin	
Programmes	A	PROMAN 2 l/ha CENTIUM 0,25l/ha SENCORAL 0,3l/ha					Référence Agriculteur
	B	PROMAN 2 l/ha CENTIUM 0,25l/ha SENCORAL 0,3l/ha en localisé			Buttage	Buttage	Uniquement en localisation sur le haut des buttes =>IFT -60%
	C			S(*). 0,4 l/ha	Buttage		
	D			S(*). 0,4 l/ha	Buttage	Buttage	
	E		Etrille puis rebuttage		Etrille puis rebuttage	Buttage	
	F		Buttage		Etrille puis Rebuttage	Buttage	
	G		Etrille puis Rebuttage		Buttage	Buttage	
	H		Buttage		Buttage	Buttage	
	I		Buttage		Buttage		

(*) Produit codé

Désherbage alternatif

Toutes ces modalités sont comparées à un Témoin Non traité dans lequel a été identifié une densité d'adventices relativement faible. Les conditions très sèches du printemps 2020 et une date de plantation tardive (01 mai) n'ont pas permis aux adventices de lever et expliquent le faible salissement de la parcelle.

Mercuriale : 4.7 plantes /m²

Chénopode : 0.4 plantes /m²

Renouées Persicaires : 0.2 plantes /m²

La modalité A correspond à une référence de désherbage 100% chimique. Elle permet de comparer les modalités testées à une référence dite « conventionnelle ».

La modalité B correspond à un désherbage mixte : Le haut de butte est désherbé chimiquement en localisé avec les mêmes produits que la modalité A. Les flancs et fonds de buttes sont désherbés mécaniquement.

Les modalités C et D combinent le désherbage mécanique et l'application d'herbicide total entre le stade cracking et l'émergence (à moins de 10% des pommes de terre et sur des adventices aux stades cotylédons jusqu'à maximum 2 feuilles vraies). Cette pratique n'est donc en aucun cas une préconisation. Elle a pour objectif de simuler la pratique d'une désherbeur thermique dont nous n'étions pas équipés pour réaliser l'expérimentation.

Les modalités E à I sont des modalités 100% mécanique. Il est comparé différentes combinaisons faisant varier le nombre de passages et/ou la combinaison de passage herse étrille TREFFLER et buttoir AVR ECORIDGER.



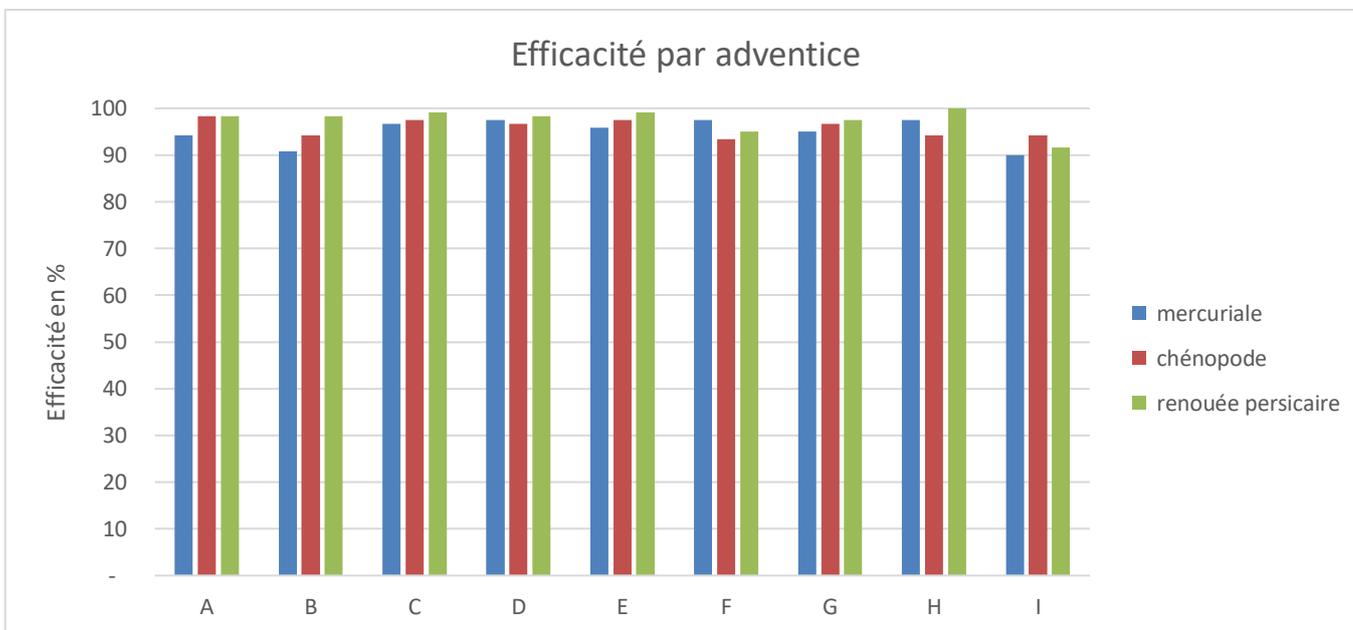
Herse étrille TREFFLER



Buttoir AVR ECORIDGER

Désherbage alternatif

RESULTATS



Effacité

D'une manière générale, il a été constaté sur cet essai une très bonne efficacité de l'ensemble des modalités. En effet, les interventions mécaniques en conditions sèches apportent un très haut niveau d'efficacité en permettant le déchaussement suivi du dessèchement rapide des adventices. La présence quasi exclusive de Chénopodes et Mercuriales renforcent ce constat ; par leur système racinaire fasciculé ces mauvaises herbes sont assez faciles à détruire en désherbage mécanique (contrairement à des renouées liserons dont le système racinaire pivotant nécessite d'être déracinée ou sectionné pour détruire les adventices)

Avec les conditions sèches de l'année 2020, toutes les combinaisons d'outils ont permis d'obtenir une efficacité globale supérieure à 90% sans différence significative entre elles. La réussite du programme chimique s'explique en partie par un épisode pluvieux après traitement.

Sélectivité :

La sélectivité a été notée 7 jours après les interventions. Il n'a été observé aucune différence sur l'ensemble des parcelles.

Désherbage alternatif

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La gestion du désherbage de la pomme de terre en mécanique n'est malgré tout pas une chose facile car elle dépend avant tout des conditions météorologiques de l'année. Outre la propreté de la parcelle qui est un préalable à cette méthode (gestion des vivaces), toutes les solutions envisageables pour baisser le stock semencier doivent être mise en place (faux semis...). Il y a lieu par ailleurs de favoriser une levée rapide de la culture qui exercera une concurrence aux adventices par étouffement.

Pour envisager un programme 100 % mécanique la succession de débutage à la herse étrille puis reformation de la butte dans les 24 à 48 H est la base du programme. La herse étrille est utilisée de la prélevée jusqu'au stade 10 à 20 cm de hauteur de la culture (selon les modèles et les possibilités de réglages de l'agressivité). Toutefois, il doit absolument être interrompu entre **le stade début d'émergence et le stade 5 cm de la culture**. Les interventions peuvent reprendre ensuite en post levée en prenant garde de régler la herse étrille. En effet, il convient de provoquer un phénomène « d'extirpage » (réglage visant à ce que la dent forme un angle de 45° avec le sol) et non de « ratissage ». L'objectif étant d'être efficace sur le déchaussement des adventices à enracinement profond tout en limitant l'agressivité sur la culture. Un dernier buttage remonte la terre le plus haut possible pour étouffer et éliminer les mauvaises herbes avant la fermeture des rangs par la végétation.

Le rebuttage en végétation après un programme de prélevée allégé ou dans le cadre d'un rattrapage peut être envisagé avec un buttoir classique jusqu'au stade fermeture des rangs. Un buttoir spécifique type AVR Ecoridger apporte un plus en matière d'efficacité sur des adventices jeunes dès lors qu'il est utilisé sur une butte de même format que celui de la cape de la planteuse. Ce modèle vient racler les flancs de buttes. Il peut par ailleurs être équipé de sarclouse (comme le modèle GRIMME GH Eco) pour détruire les adventices plus développées (ou vivaces) par sectionnement.

Le désherbage mécanique en pommes de terre est envisageable mais il demande de la part du producteur de la technicité, des matériels adaptés, de la disponibilité lors des fenêtres climatiques favorables. La disponibilité en matériels spécifiques sur l'exploitation est essentielle de manière à intervenir quand les conditions sont optimales (il faut retenir que les contraintes en matière de créneau d'intervention sont plus grands que ceux nécessaire à la pulvérisation).

L'enjeu est d'éliminer les adventices jusqu'à la couverture totale de la culture sans pénaliser le rendement (par altération du système racinaire, concurrence par les mauvaises herbes ou encore en générant des tassements). Enfin, le climat de l'année a une grande importance dans la réussite de cette technique. La combinaison des techniques chimiques et mécaniques est à privilégier surtout en année sèche car les solutions chimiques se trouvent vite en difficultés.

Défanage sans défoliant

CONTEXTE

Le défanage est l'étape permettant d'arrêter la culture en fonction de l'atteinte de différents objectifs comme une classe de calibre donnée, le taux de matière sèche mais aussi de permettre la maturation de l'épiderme ou encore faciliter la récolte.

Le broyage est la solution qui a fait ses preuves. Il permet d'arrêter rapidement la végétation et limiter le volume de fanes. Cette technique entraîne malgré tout certaines contraintes comme le débit de chantier ou l'impossibilité d'intervenir en sols/conditions humides.

2020 a été la première année de défanage sans défoliant à la suite du retrait des deux références BASTA F1 et REGLONE.

Les solutions chimiques restantes sur le marché sont la carfentrazone (SPOTLIGHT PLUS) et le pyraflufen (SORCIER/GOZAI). Ces derniers n'étaient pas à la base des défoliants, ils sont classés dans la gamme des dessiccants. Leur action consiste à dessécher les tiges et à faciliter le détachement des tubercules. Les essais conduits en 2018 et 2019 ont prouvé malgré tout un pouvoir défoliant de ces matières actives. Leur action est plus lente que les anciennes références et nécessite des conditions d'applications qui font l'objet de cette étude.

OBJECTIFS

Valider les stratégies permettant le défanage en tout chimique dans les parcelles à végétation faible à moyennement dense. Définir les produits, doses et programmes permettant aux agriculteurs de mettre en œuvre ces stratégies.

MODALITES TESTEES

Un essai a été conduit en micro-parcelles dans une parcelle de Fontane à maturité normale. Afin de tester les différentes molécules (Pyraflufen et Carfentrazone) les interventions ont été réalisées les 27 août et 03 septembre 2020 sur

- la comparaison des spécialités par rapport aux méthodes de référence (SORCIER puis SPOTLIGHT)
- l'ordre de positionnement des molécules
- les doses et mélanges

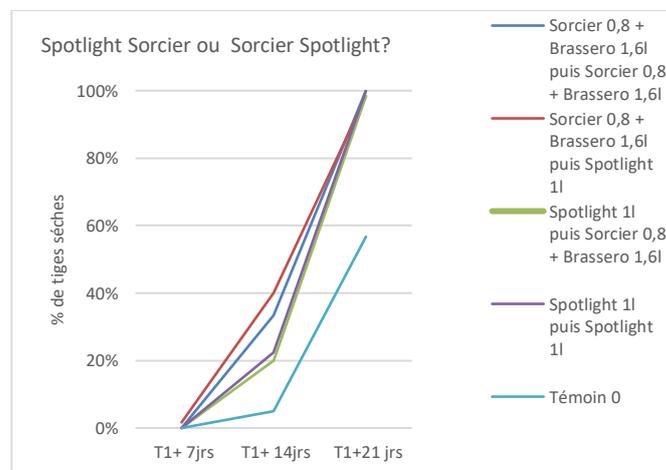
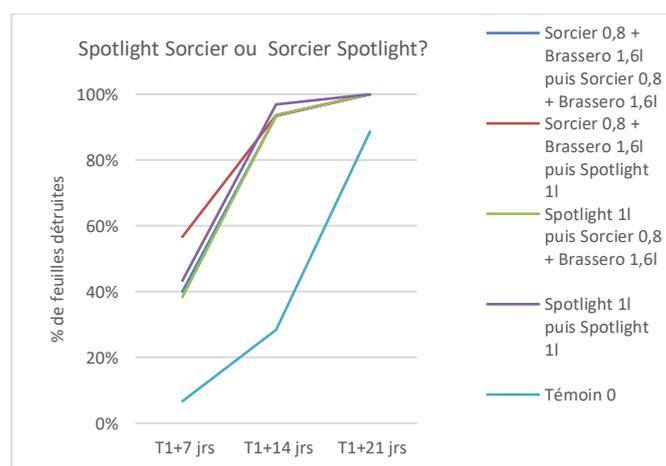
- le volume de bouillie de pulvérisation

Les notations de destruction des feuilles et de destruction des tiges en pourcentage ont été réalisées à T1 (27 août) + 7 jours, T1 + 14 jours, T1 + 21 jours

RESULTATS

Positionnement des spécialités en programme

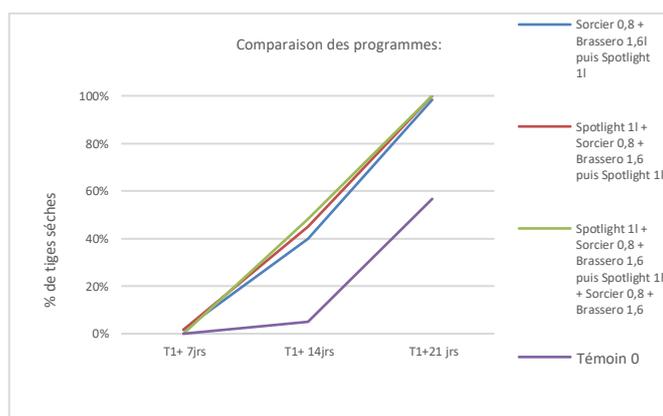
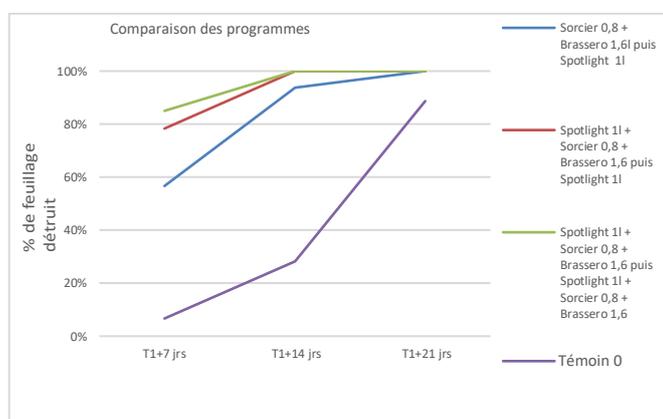
On compare ici l'ordre d'application des produits afin de déterminer leur positionnement idéal en T1 et en T2 dans le cadre d'un programme associant les 2 matières actives.



Défanage sans défoliant

Comme en 2019, sur feuilles et sur tiges le programme SORCIER puis SPOTLIGHT offre le bon compromis notamment en rapidité d'action. Les différences sont moins grandes en 2019 par rapport à 2020 ; les doubles applications du même produit peuvent offrir un bon comportement notamment le double SPOTLIGHT. A contrario son efficacité sur tiges semble inférieure sur tiges au profit du double SORCIER.

Comparaison des programmes

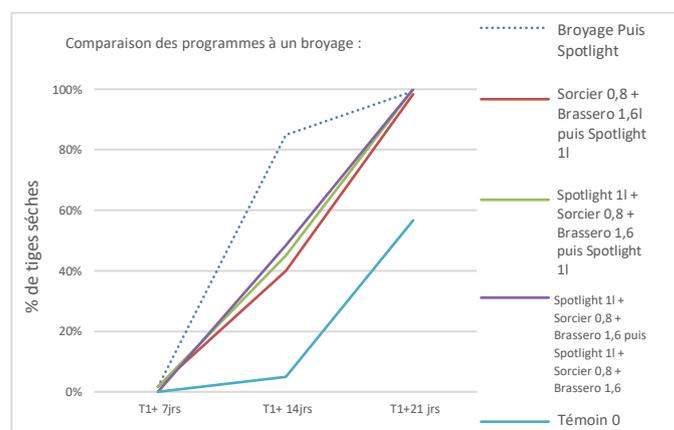


Sur feuilles comme sur tiges, le programme de base à deux passages SORCIER puis SPOTLIGHT à pleine dose peut être complété pour améliorer son efficacité. En y ajoutant une pleine dose SPOTLIGHT en T1 (soit 3 pleines doses de défanant pour le programme), on gagne en rapidité et en efficacité sur feuilles (+20%). En ajoutant en plus une pleine dose SORCIER en T2 (soit 4 pleines doses de défanant pour le programme) on gagne encore rapidité et en efficacité sur feuilles(+10%).

Sur tiges le constat est le même mais les gains sont moins importants.

L'idée de compléter ce programme de base pour être en mesure de défaner des parcelles à végétation très dense est possible. Toutefois, l'efficacité n'est pas proportionnelle au nombre de pleines doses, alors que le coût/ha lui l'est !

Comparaison du broyage

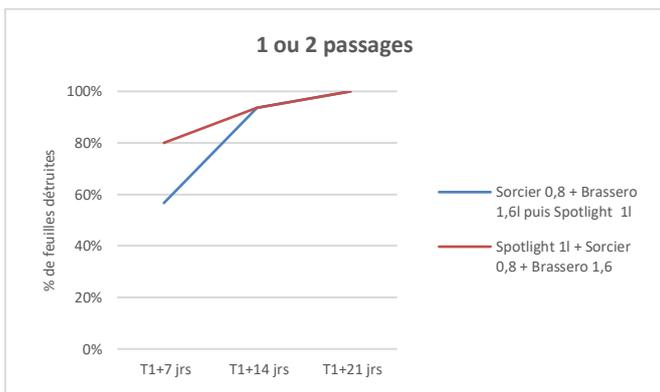


Les programmes les plus efficaces ne sont pas pour autant en mesure de rivaliser avec la technique du broyage. Sur feuilles (non représenté graphiquement) les résultats sont de 100% quand la meilleure modalité chimique est à 90% environ. Sur tiges, dans ces conditions de senescence normale, le broyage suivi d'un SPOTLIGHT 1l/ha a un pourcentage de tiges sèches et très supérieur aux meilleures références chimiques. Dans ces conditions, non seulement le volume de tiges est éliminé mais les tiges restantes se sont asséchées beaucoup plus vite que les modalités chimiques.

Défanage sans défoliant

Comparaison stratégies 1 ou 2 passages chimiques

On compare l'intérêt de réaliser le défanage en un seul passage combinant SORCIER + SPOTLIGHT à un programme combinant un passage de SORCIER puis passage de SPOTLIGHT.

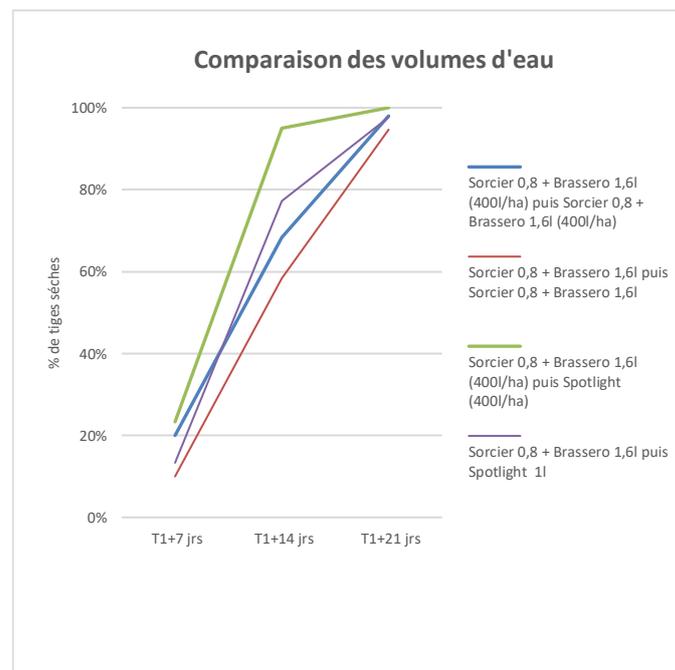
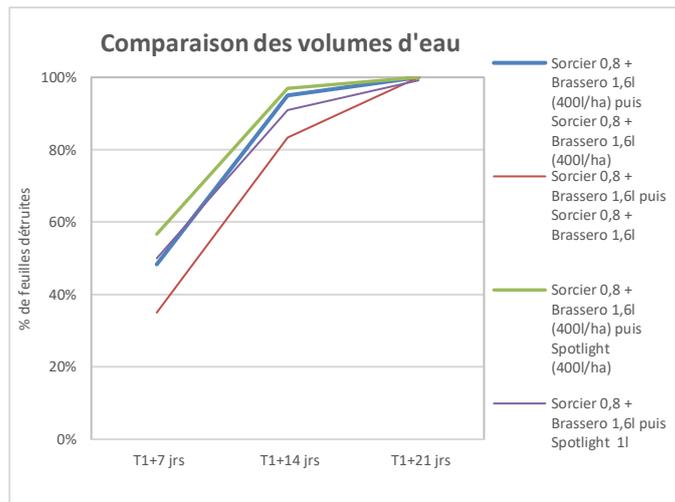


Sur feuilles, le programme en un passage avec 2 pleines doses a une vitesse d'action plus rapide que les programmes en 2 passages. Cet écart entre modalité disparaît au bout de 2 semaines. Sur tiges, ce passage unique à double dose a une efficacité inférieure de 15% pour s'améliorer ensuite.

Un programme à 2 passages est à privilégier pour maximiser l'efficacité finale.

Comparaison du volume d'eau

Deux volumes de bouillie (200l/ha et 400l/ha) sont comparés sur deux modalités différentes.



Si on compare un volume d'eau double pour un même programme, on observe un gain d'efficacité de 10 à 20% en faveur du volume le plus important. En 2019, cet effet était principalement marqué sur feuilles, on note un gain d'efficacité sur feuilles et sur tiges en 2020.

Défanage sans défoliant

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cet essai démontre qu'en situation classique (Fontane en début de sénescence) il est possible de défaner uniquement par la voie chimique. Les efficacités sont dans l'ensemble très correctes mais forcément moins rapides qu'un broyage qui demeure la référence désormais.

La stratégie de défanage doit prendre en compte différents paramètres comme l'aspect variétal, le développement végétatif, le niveau de sénescence et la période de défanage.

La période de défanage est un élément important. Plus le défanage intervient tard en saison, plus on s'expose aux aléas climatiques. En effet, l'efficacité des défanants est étroitement liée à la luminosité.

Une fertilisation azotée au plus proche des besoins de la pomme de terre évite une végétation excessive et un retard de la sénescence. Privilégier l'implantation des variétés les plus tardives dans les parcelles les plus filtrantes afin de faciliter le défanage et la récolte. Eviter de défaner tardivement en saison permet de limiter les risques climatiques que ce soit pour le broyage ou les dessiccants.

Le défanage chimique est bien possible mais doit s'envisager pour les variétés à développement végétatif « standard » et entrant en phase de sénescence. Le

programme de référence composé de deux applications de SORCIER 0.8 + BRASERO puis SPOTLIGHT Plus à 1l à 7 jours d'intervalle est à privilégier. Il est recommandé d'appliquer ces produits avec un volume d'eau important idéalement de 400l/ha afin d'avoir un nombre d'impact suffisant pour toucher l'ensemble de la végétation.

En situations difficiles, le recours à des doses de produit doubles au T1 voire doubles au T1 et au T2 est envisageable mais doit rester exceptionnel au risque de faire exploser le coût par ha et le cumul d'IFT. Dans ces situations, le broyage suivi d'un passage de dessiccant est à prioriser.



Coûts de productions et indicateurs techniques, énergétiques et environnementaux - Campagne 2018

CONTEXTE

La Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais mène une étude qui porte sur le calcul des coûts de productions. Elle permet par ailleurs la détermination 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 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).
- 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 2020, **29 exploitations** ont été enquêtées pour collecter des **données issues de la campagne 2018** :

- Débouché **frais** uniquement : 3 exploitations
- Débouché **industrie** uniquement : 18 exploitations
- Débouché mixte **frais et industrie** : 5 exploitations
- **Agriculture biologique** : 3 exploitations (données non reprises dans ce document)

L'enquête a porté sur la **campagne 2018**, dernière campagne clôturée au moment de la collecte des données.

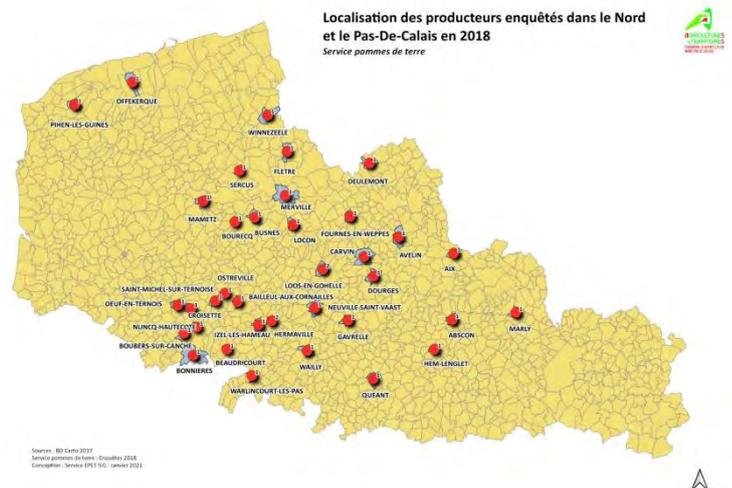
Pour établir des références régionales, les coûts de production présentés ci-après ont été «normés», c'est-à-

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.
- Le rendement brut a été pris en compte (tonnage qui rentre dans le bâtiment) et non le rendement net vendu.

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 :

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

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

RESULTATS POUR LA CAMPAGNE 2018

Au total ce sont 29 exploitations, avec une **surface moyenne en pommes de terre de 38.2ha** (mini : 3.7, maxi 131.0 ha), qui ont été enquêtées. Elles cumulaient 1109 ha de pommes de terre sur 153 parcelles et 37 variétés différentes.

Rappel du contexte de la campagne 2018 :

- Des implantations assez tardives entre le 15 avril et le 15 mai,
- Des précipitations importantes fin mai. Un été et un début d'automne très secs entraînant des besoins en eau d'irrigation très élevés à compter de fin juin,
- Des repousses physiologiques qui ont concerné de nombreuses variétés,
- Une pression doryphore importante. Une pression mildiou très forte en début de campagne puis modérée ensuite,
- Des teneurs en matière sèche faibles à moyennes.
- Une production globalement faible et quelques soucis de conservation.
- Des prix élevés.

1) LES INDICATEURS ECONOMIQUES

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 ci-dessous qui reprennent pour chaque groupe les valeurs moyennes, mini et 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 irriguants. Le poste irrigation dans ce tableau ne correspond donc pas au coût de l'irrigation chez un irriguant. Il va varier en fonction du nombre de producteurs qui irriguent et des quantités d'eau apportées chez les irriguants.

1.1.1 Groupe variétés frais :

Le coût de production moyen est de 131.2€/t pour un rendement moyen de 45.8 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 (1394€/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.

Tableau 1 : Coût de production sortie de champs pour les variétés « frais » – campagne 2018

POSTES (€/ha)	Variétés frais 2018 42 parcelles / 8 exploitations			Variétés frais 2017	Variétés frais 2016	Moyenne 2014-2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
FONCIER (fermage / locations à l'année)	471	160	1400	389	367	407
<i>Assurances, frais de gestion, divers</i>	389	115	793	401	300	343
<i>Rémunération des capitaux propres</i>	70	0	133	71	72	97
AUTRES CHARGES FIXES TOTAL	459	171	896	472	372	439
MAIN D'ŒUVRE	1146	405	1763	938	864	964
MECANISATION	972	717	1578	1024	1057	1107
<i>Engrais (minéral + organique)</i>	353	26	819	443	486	490
<i>Produits phytosanitaires dont :</i>	582	353	1184	393	583	491
<i>Herbicides</i>	140	58	232	133	115	133
<i>Fongicides</i>	405	199	833	240	437	334
<i>Insecticides</i>	8	0	22	11	11	8
<i>Molluscicides</i>	0	0	6	0	0	0
<i>Antigerminatifs en végétation</i>	19	0	72	8	9	9
<i>Adjuvants</i>	10	0	46	5	11	8
<i>Plants</i>	1394	771	2706	1645	1350	1458
INTRANTS TOTAL	2329	1590	3563	2481	2419	2439
IRRIGATION (mécanisation + intrants)	321	0	681	372	421	313
RENDEMENT (t/ha)	45,8	21,6	71,0	50,0	44,6	49,3
COÛT DE PRODUCTION départ champ (€/t)	131,2	78,7	254,8	116,6	132,6	120,6

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.

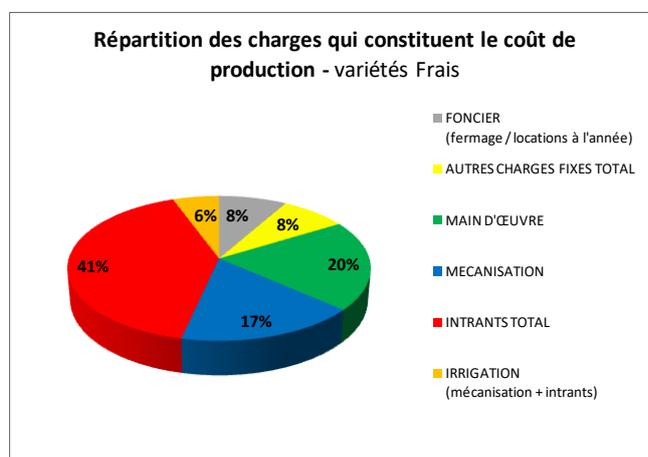
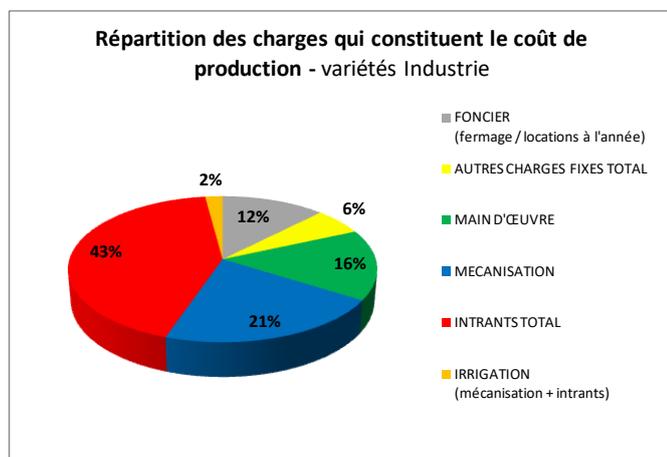
Le coût de production moyen est de 118.5€/t pour un rendement moyen de 40.4t/ha.

On note une augmentation significative des charges d'irrigation en 2018 due aux conditions météo sèches.

Tableau 2 : Coût de production sortie de champs pour les variétés « industrie » – campagne 2018

POSTES (€/ha)	Variétés industrie 2018 97 parcelles / 24 exploitations			Variétés industrie 2017	Variétés industrie 2016	Moyenne 2014-2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
FONCIER (fermage / locations à l'année)	573	105	1400	624	519	486
Assurances, frais de gestion, divers	216	95	628	234	245	250
Rémunération des capitaux propres	62	0	146	49	67	91
AUTRES CHARGES FIXES TOTAL	278	141	713	283	312	341
MAIN D'ŒUVRE	725	322	1953	627	714	710
MECANISATION	989	663	1533	944	1029	1038
Engrais (minéral + organique)	412	95	1341	386	479	417
Produits phytosanitaires dont :	501	330	965	426	579	476
<i>Herbicides</i>	119	8	191	141	119	133
<i>Fongicides</i>	352	143	684	262	449	331
<i>Insecticides</i>	10	0	45	5	1	2
<i>Molluscicides</i>	0	0	0	0	2	1
<i>Antigerminatifs en végétation</i>	17	0	113	18	3	7
<i>Adjuvants</i>	2	0	43	1	5	3
Plants	1033	388	1668	1112	1074	1072
INTRANTS TOTAL	1982	1095	3216	1924	2132	1964
IRRIGATION (mécanisation + intrants)	96	0	760	42	55	46
RENDEMENT (t/ha)	40,4	18,7	74,4	48,3	45,0	49,4
COÛT DE PRODUCTION départ champ (€/t)	118,5	61,6	239,2	95,3	110,0	96,4

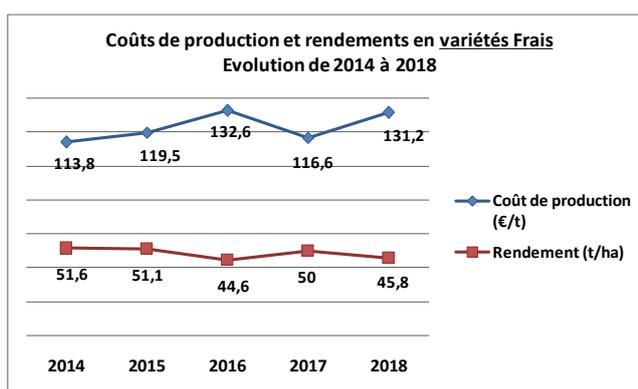
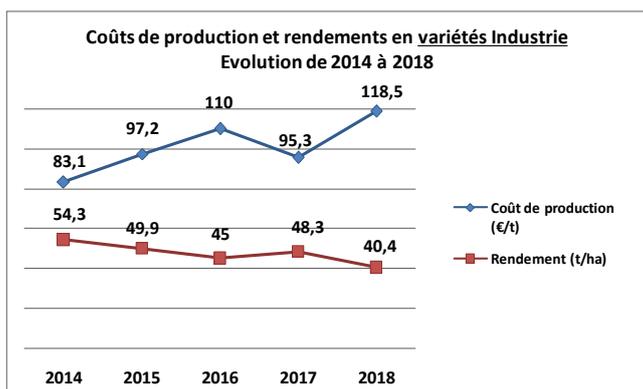
1.1.3 Répartition des charges :



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, 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 2018

	Nbre de parcelles enquêtées	Rendement (t/ha)	Prix du plant €/ha	Coût de production (€/t)
Bintje	16	31,8	640	132,6
Fontane	17	43,0	1036	114,2
Royal	10	46,0	1085	102,7
Innovator	17	36,4	1352	133,4
Challenger	16	41,2	1063	125,5
Markies	5	46,0	1096	97,02
Artemis	5	46,3	1286	126,9
Melody	6	57,0	1228	102,1

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

1.2 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.

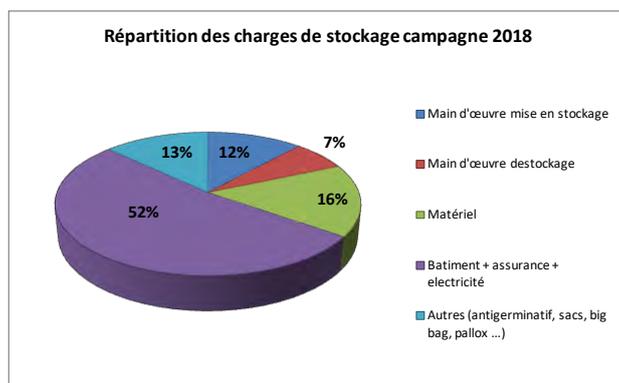
Les résultats sont présentés par type de débouché commercial, par type de stockage et de conditionnement.

Tableau 4: Charges de stockage (€/t) par débouché commercial – campagne 2018

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	4,7	1,1	13,1	5,6	1,1	9,7	4,4	1,2	13,1
Main d'œuvre destockage	2,7	0,3	18,6	5,5	0,5	13,6	1,7	0,4	18,6
Matériel	6,5	2,0	23,7	9,7	4,4	16,8	4,9	2,0	16,1
Batiment + assurance + électricité	20,9	5,8	34,1	27,0	17,8	34,1	18,7	5,8	29,2
Autres (antigerminatif, sacs, big bag, pallox ...)	5,2	0,0	25,1	12,7	4,7	23,6	2,6	0,0	25,1
Charges de stockage Totales	40,1	17,2	97,5	60,5	49,5	79,0	32,3	17,2	97,5

Tableau 5 : charges de stockage par type de bâtiment et de conditionnement – campagne 2018

	Types de bâtiment / mode de stockage		
	Frigo / pallox	Ventilé / vrac	
Conditionnement	Big Bag	Vrac	
Nombre de parcelles enquêtées	20	92	
Charges de stockage	Main d'œuvre mise en stockage (€/t)	6,7	4,3
	Main d'œuvre destockage (€/t)	6,7	1,0
	Matériel (€/t)	8,9	5,2
	Batiment + assurance + electricité (€/t)	27,9	18,4
	Autres (antigerminatif, sacs, big bag, pallox ...) (€/t)	14,9	1,7
	Charges de stockage Totales (€/t)	65,1	30,6



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

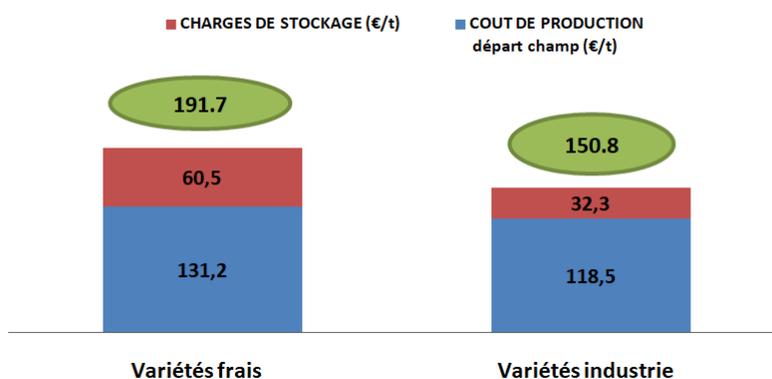
1.3 Le coût de production total

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.

Tableau 6 : Coût de production total – campagne 2018

	Variétés frais 2018 42 parcelles / 8 exploitations			Variétés industrie 2018 97 parcelles / 24 exploitations		
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Mini	Maxi
COUT DE PRODUCTION départ champ (€/t)	131,2	78,7	254,8	118,5	61,6	239,2
CHARGES DE STOCKAGE (€/t)	60,5	49,5	79,0	32,3	17,2	97,5
COUT DE PRODUCTION TOTAL(€/t)	191,7	62,5	259,0	150,8	89,5	270,9

Coût de production total 2018 (€/t)



2) INDICATEURS TECHNIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET ENERGETIQUES

Ces indicateurs ont été calculés pour toutes les variétés confondues sur la campagne 2018 (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.

L'IFT total moyen en 2018 est de **20.7**.

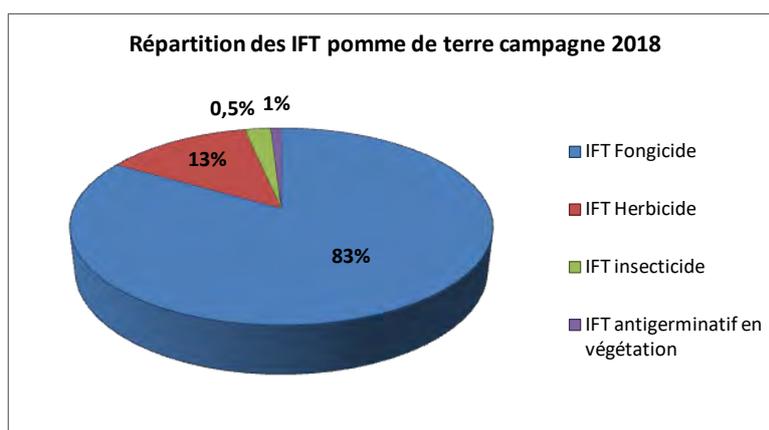
En pomme de terre c'est l'IFT fongicide qui est le plus élevé, il représente plus de 80% de l'IFT total.

La pression mildiou 2018, élevée en début de campagne, a entraîné des interventions plus fréquentes sur le mois de juin et le début du mois de juillet avec pour conséquence une augmentation de l'IFT fongicide par rapport à 2017. Néanmoins, les interventions ont pu être raisonnées sur la deuxième partie de la campagne grâce, notamment, à la consultation des Bulletins de Santé du Végétal et à l'utilisation de Mileos®.

L'IFT insecticide est en augmentation depuis 2017, année du retour significatif du doryphore dans les parcelles de pommes de terre.

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.

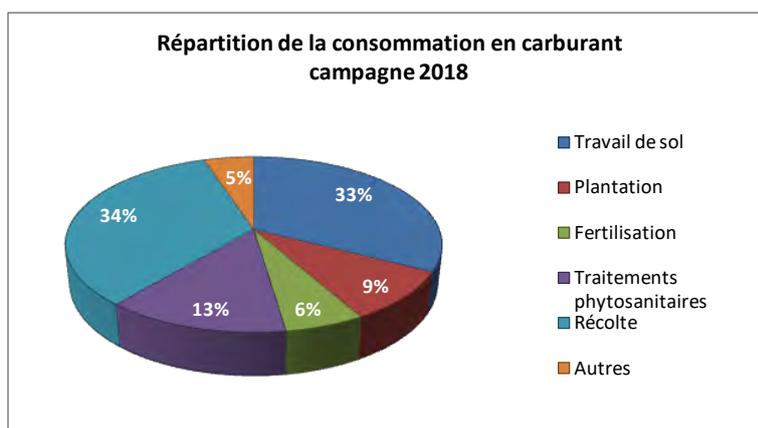
Pression mildiou	2018			2017	2016	Moyenne IFT 2014-2017
	Moyenne			Modérée	Très Elevée	
IFT	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
IFT Fongicide	17,5	7,8	34,8	14,1	23,6	18,1
IFT Herbicide	2,8	1,1	4,8	2,7	2,3	2,9
IFT insecticide	0,5	0,0	2,4	0,5	0,04	0,2
IFT antigerminatif en végétation	0,2	0,0	1,5	0,2	0,1	0,2
IFT Total	20,7	11,5	40,4	17,5	26,1	21,4



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)	2018			2017	2016	Moyenne 2014 - 2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Travail de sol	78	24	147	83	79	79,0
Plantation	22	9	52	22	23	23,0
Fertilisation	14	1	62	14	14	15,5
Traitements phytosanitaires	32	4	76	30	40	35,0
Récolte	81	42	154	77	82	82,5
Autres	12	6	74	11	10	10,0
Consommation de carburant totale	239	139	402	233	248	245

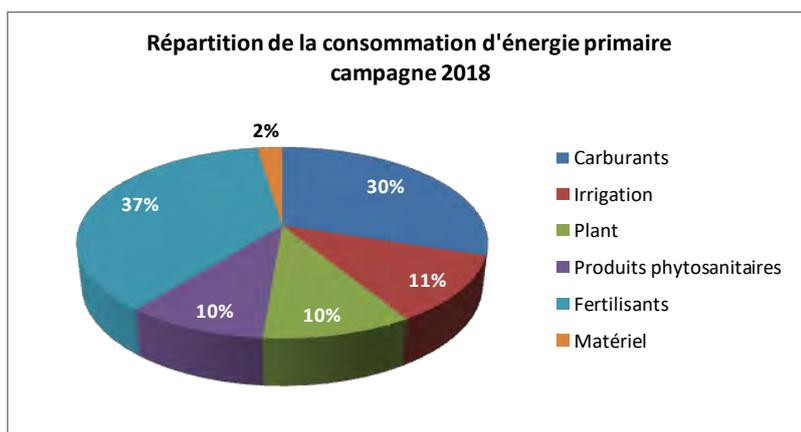


2.3 Consommation d'énergie primaire (MJ/ha)

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

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

Consommation d'énergie primaire (MJ/ha)	2018			2017	2016	Moyenne 2014-2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Carburants	10796	6398	18395	10678	11342	11181
Irrigation	4085	0	22600	3750	2759	3183
Plant	3580	1508	6805	3332	3189	3332
Produits phytosanitaires	3391	1638	8329	2890	3465	3442
Fertilisants	13316	4113	24102	12383	12285	11865
Matériel	844	393	3936	781	884	872
Consommation d'énergie primaire totale	36014	22364	60855	33814	33924	33874

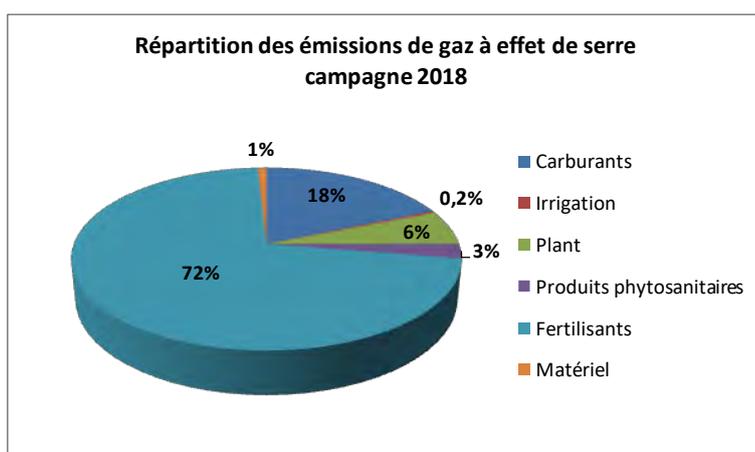


2.4 Emissions de gaz à effet de serre (KèqCO₂/ha)

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 (KèqCO ₂ /ha)	2018			2017	2016	Moyenne 2014-2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Carburants	725	430	1235	717	761	753
Irrigation	13	0	74	12	9	10
Plant	236	97	454	220	210	221
Produits phytosanitaires	102	49	254	87	104	103
Fertilisants	2799	806	6528	2571	3030	2657
Matériel	33	16	160	31	35	35
Consommation d'énergie primaire totale	3908	2110	7933	3638	4149	3779



2.5 Apports d'engrais minéraux (U/ha)

Dans le tableau ci-dessous sont indiqués les **apports d'engrais minéraux** (Azote, Phosphore et Potasse) 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 de réduire significativement les apports minéraux.

	2018			Parcelles avec apports organiques	Parcelles sans apports organiques	Moyenne 2015-2018
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Apport d'Azote minéral (U/ha)	189	41	307	177	194	178
Apport P2O5 minéral (U/ha)	37	0	128	27	43	33
Apport K2O minéral (U/ha)	219	0	565	172	244	207

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.

	2018			2017	2016	Moyenne 2014-2017
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Moyenne	
Temps de travail (h/ha)	16,9	8,7	52,8	16,0	17,2	17,4
Nombre de passages sur la culture	32	23	42	30	35	32,4

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 pressions sanitaires, mais aussi pour prendre en compte les évolutions réglementaires et techniques dans le coût de production.

Retrouvez nos vidéos sur You Tube

Cliquez sur les images pour visionner



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.nord-pas-de-calais.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. HOUILLIEZ - 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

Ecophyto

B. POTTIEZ - 06 07 34 05 41
bruno.pottiez@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

M. SAINT-MAXIN - 06 85 04 16 84
marie.saint-maxin@npdc.chambagri.fr

Ternois

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

Flandre Maritime

F. COULOMIES - 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.hertault@npdc.chambagri.fr

Avec la participation financière de :

