

Lutte contre l'érosion

Résultats d'essais pluriannuels

Lutte contre l'érosion dans la culture de pomme de terre



Dimitri Martin
Conseiller agricole
Proconseil Sàrl
Grange-Verney 2
1510 Moudon

T. +41 (0)21 905 95 50
d.martin@prometerre.ch

Introduction

La culture de pomme de terre est une culture particulièrement sensible aux phénomènes d'érosion. Que ce soit au niveau du travail intensif du sol qu'elle nécessite, du type de sol adéquat ou au niveau de la formation de buttes, tous les indicateurs sont au rouge. Il faut donc agir afin de limiter les risques dans les parcelles exposées. Différentes méthodes existent déjà et sont utilisées par des producteurs comme par exemple : le cloisonnement inter-butte, mais existe-t-il d'autres méthodes et sont-elles applicables à grande échelle ?

La mise en place des essais a débuté en 2016 avec le travail de diplôme de M. Vincent Jaunin (Jaunin, V., 2016. Evaluation des risques d'érosion sur des exploitations agricoles et lutte anti-érosion dans les pommes de terre. Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland).

Les essais mis en place avaient pour but de déterminer l'efficacité et la praticabilité des différentes techniques. Avec l'apparition des points de ruissellement pour certains produits phytosanitaires, les méthodes de lutte ont pris encore plus de sens. Malheureusement, seules les diguettes transversales sont actuellement reconnues officiellement comme mesure à la parcelle permettant de réduire le nombre de points de ruissellement d'un produit.

Ce présent rapport a pour but de présenter les résultats obtenus sur les 3 années d'essais menés dans le canton de Vaud et doit permettre de comparer l'efficacité des modalités testées avec le cloisonnement de l'inter-butte (tous systèmes confondus) actuellement officiellement reconnu et partiellement étudié dans divers essais (Lemann, Tatenda & Sprafke, Tobias & Bachmann, Felicitas & Prasuhn, Volker & Schwilch, Gudrun. (2019). The effect of the Dyker on infiltration, soil erosion, and waterlogging on conventionally farmed potato fields in the Swiss Plateau. Catena. 174. 130-141).

Méthode

Les modalités sont testées sur des bandes d'essai, sur différents sites du canton de Vaud mais sans répétition sur site. Afin d'évaluer l'efficacité des modalités contre l'érosion, une cuve collectant l'eau de ruissellement et la terre érodée a été enterrée (cf. image 1). La surface collectée correspond à 2 inter-buttes sur 33 m de longueur (49.5 m²).



Figure 1 Système de récupération

Les relevés étaient effectués après chaque événement pluvieux important et comprennent la pluviométrie, la quantité d'eau et la quantité de terre récoltée. Des notations de battance ainsi que de persistance des diverses modalités ont également été faites mais ne seront pas discutées dans ce rapport.

Le volume d'eau a été mesuré à l'aide d'un compteur relié à une pompe qui permettait de vidanger les cuves et la quantité de terre évaluée par volumétrie et calculée en fonction d'une densité moyenne de la terre sèche.

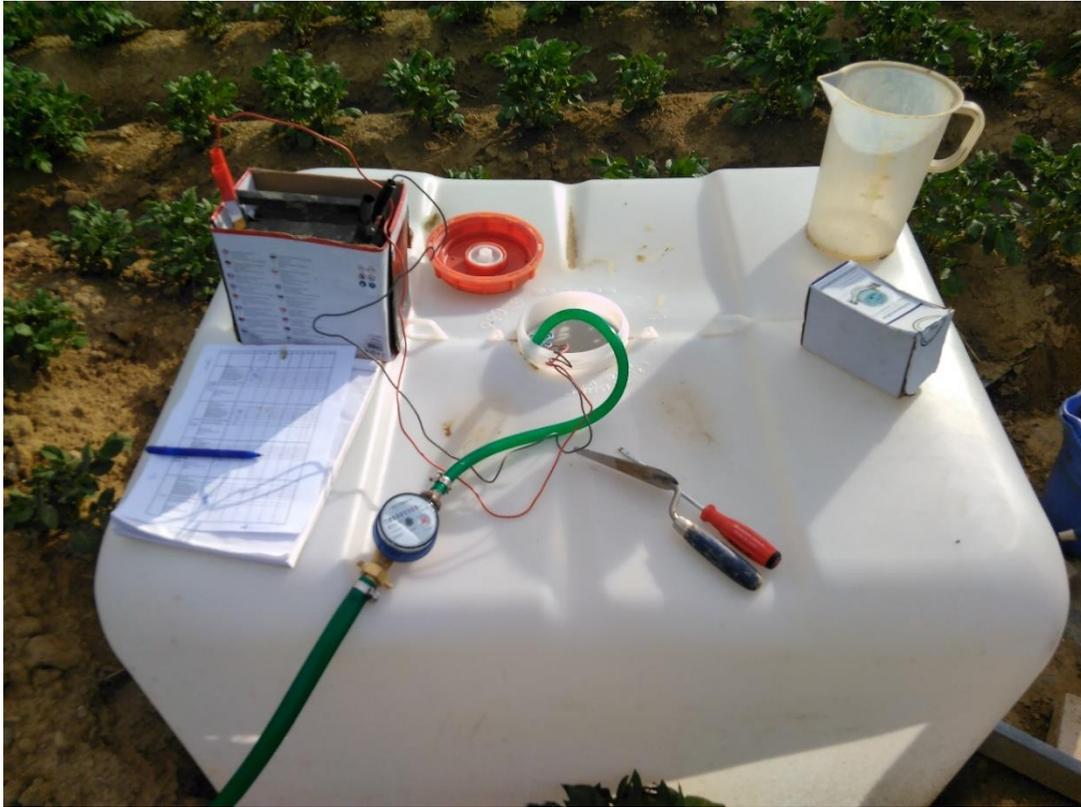


Figure 2 Matériel de mesure utilisé

Les différentes méthodes

Diguettes AVR

Le système de diguette développé par la firme AVR est composé de palettes hydrauliques qui montent et descendent dans l'inter-butte entraînant ainsi de la terre pour former des micro-barrages. D'autres firmes commercialisent actuellement ce type de dispositif.



Figure 3 diguettes « AVR »

Dyker

Le Dyker, commercialisé par Grimme, est composé d'une hélice à pales asymétriques qui, en tournant dans l'inter-butte, forme des puits d'infiltration pour l'eau. Le système n'est actuellement plus commercialisé par Grimme.



Figure 4 Dyker (photo Beat Schmid "Die Gruene")

Ameublissement de l'inter-butte

Afin d'améliorer l'infiltration de l'eau entre les buttes, une **dent de vibro** est passée après le buttage. Ce procédé simple a été imaginé et réalisé par un agriculteur sur sa machine.

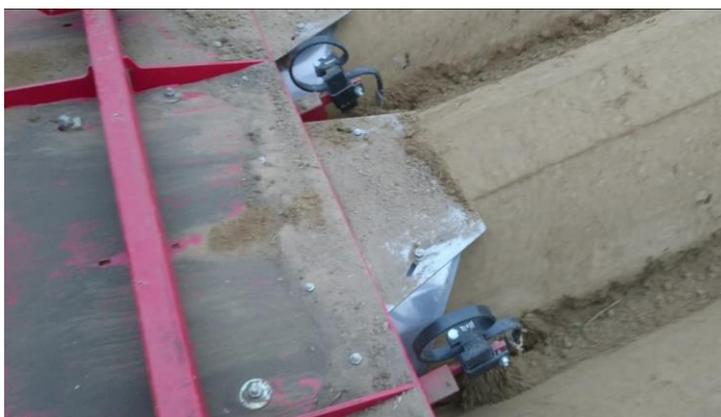


Figure 5 ameublissement de l'inter-butte

Paillage

Procédé innovant, le paillage permet de couvrir le sol, de limiter la battance et forme des barrages en cas d'écoulement d'eau. Aucune mécanisation spécifique n'est disponible et l'utilisation d'outils existants doit être testée. La quantité minimale nécessaire à une bonne efficacité doit également être déterminée.



Figure 6 Paillage mécanisé

Résultats

Résultats 2016

Comparaison sur trois sites d'essais entre un témoin et une modalité diguettes AVR.

Résultats publiés par M. Vincent Jaunin dans son travail de bachelor (Jaunin, V., 2016. Evaluation des risques d'érosion sur des exploitations agricoles et lutte anti-érosion dans les pommes de terre. Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland). L'effet positif du cloisonnement AVR est présent sur tous les sites avec une légère variabilité. En moyenne, l'utilisation de diguettes permet de diminuer la quantité de terre érodée de 77% par rapport aux témoins.

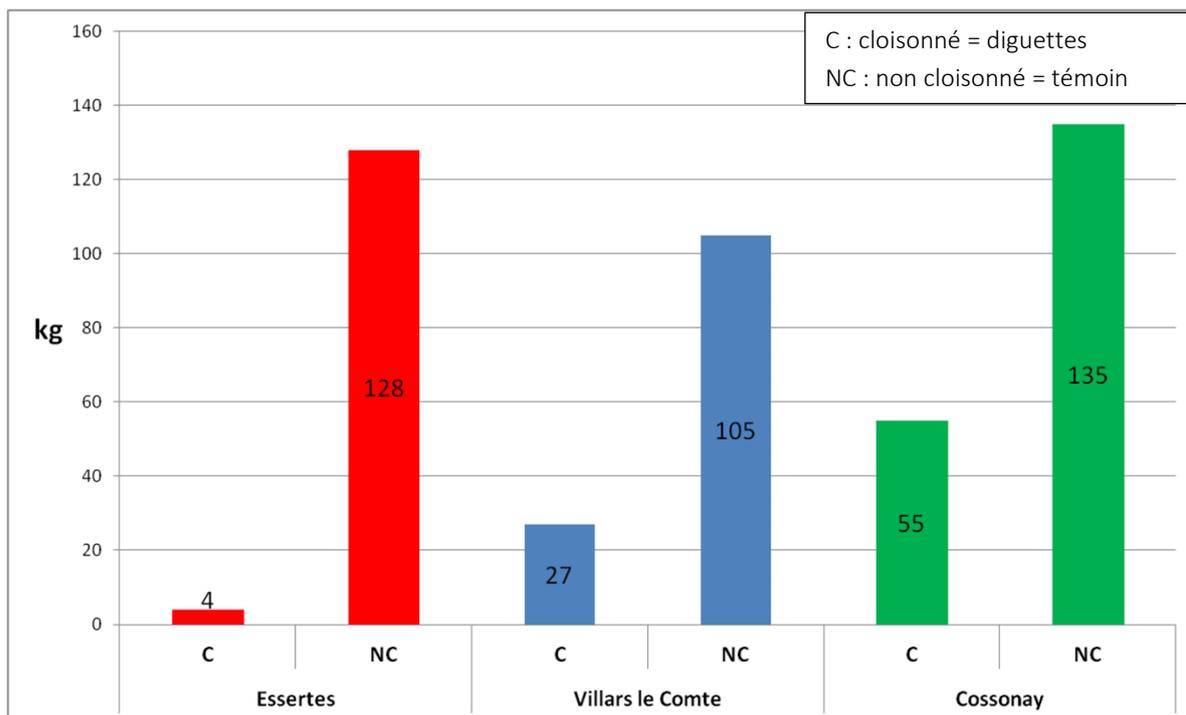


Figure 7 Résultats de l'essai de 2016 en kg pour 50 m²

Résultats 2017

Le graphique ci-dessous présente les résultats pour l'année 2017. Le but de ces essais était de tester des méthodes alternatives au cloisonnement AVR testé en 2016. Les différentes méthodes ont montré une bonne efficacité avec une variabilité selon les sites. Le paillage a été effectué à la main dans les bandes d'essais pour l'année 2017. Le cloisonnement Dyker a montré des résultats mitigés.

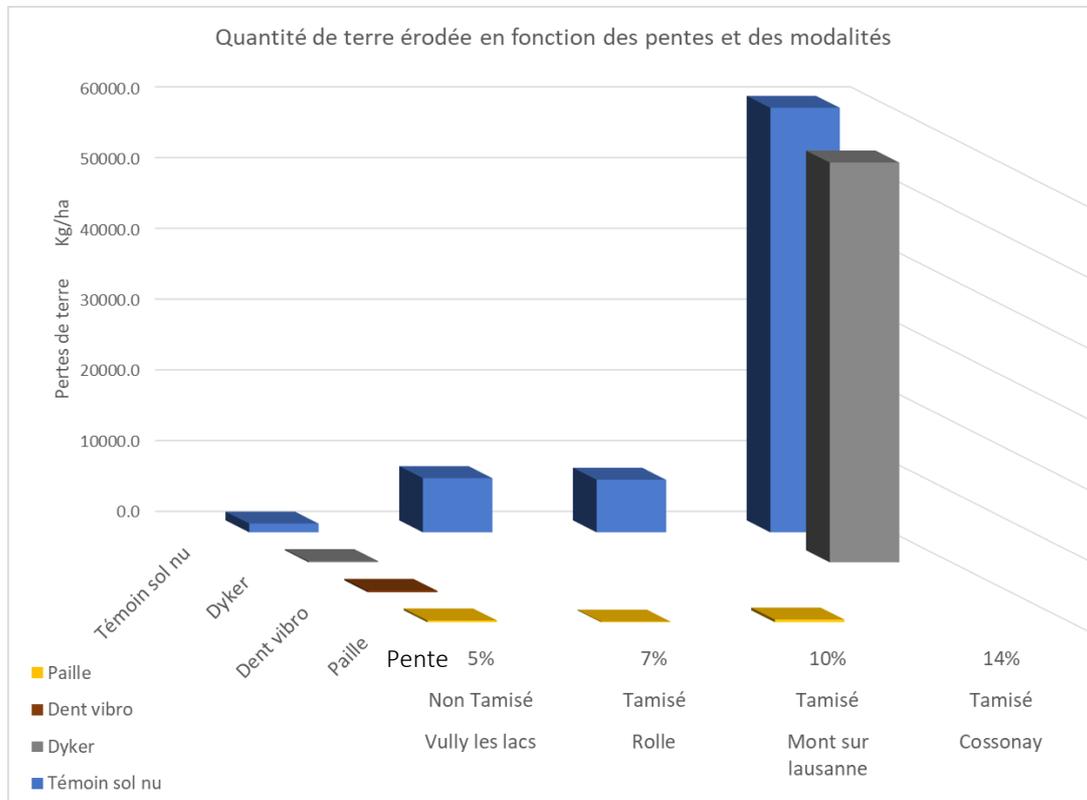


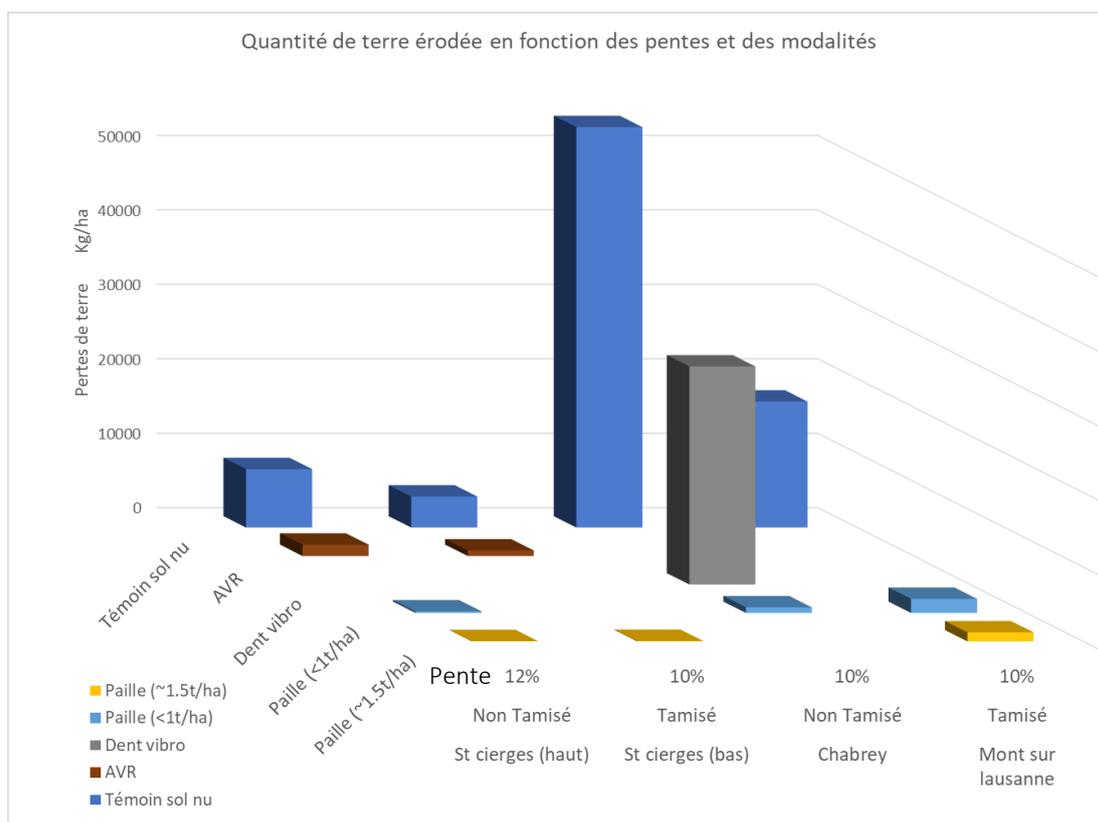
Figure 8 Résultats des essais 2017



Figure 9 Illustration, à gauche le témoin et à droite la modalité paillée après une forte pluie (2017)

Résultats 2018

L'essai de 2018 s'est principalement axé sur les possibilités de mécanisations de l'épandage de la paille ainsi que sur la réduction des quantités. La mécanisation du paillage permet d'envisager une utilisation sur des grandes surfaces et ouvre des perspectives pratique. Un test à dose réduite est aussi mis en place afin de trouver un optimum entre la quantité de paille nécessaire (coût de la matière, transport, manutention, ...) et l'efficacité contre l'érosion. Le graphique ci-dessous présente les pertes de terre relevées sur les différents sites pour l'année 2018.



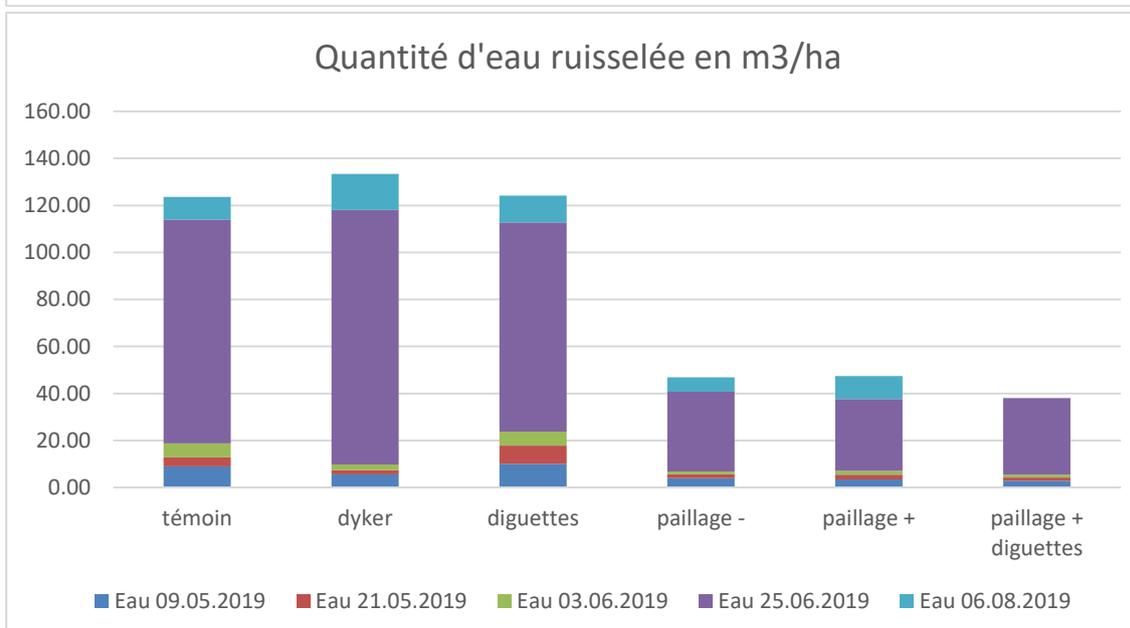
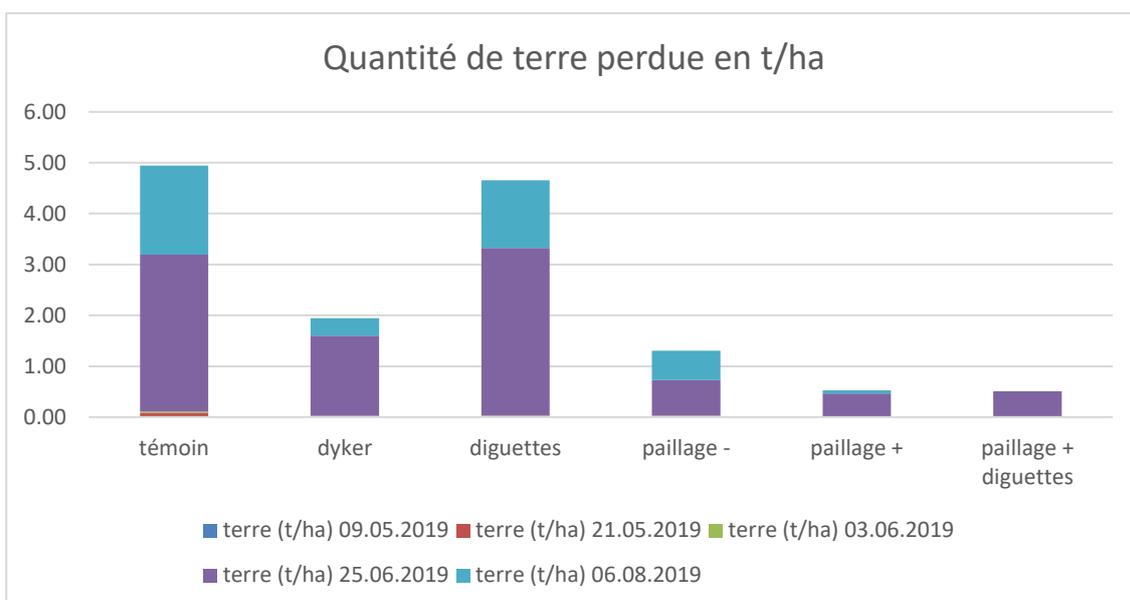
Le paillage s'est une fois de plus montré très efficace, même à dose très réduite. L'épandage mécanisé avec une pailleuse s'avère praticable et la méthode appliquée à des grandes surfaces. Les autres moyens de lutte ont une fois de plus confirmé une efficacité sur tous les sites.



Figure 10 Illustration, à gauche la modalité paillée, au centre le témoin et à droite la modalité avec ameublissement de l'inter-butte (2018)

Résultats 2019

L'essai de 2019 a été mis en place sur le site de Grange-Verney. La pente moyenne de la parcelle d'essai est d'environ 9%. Toutes les modalités testées jusqu'alors ont été installées sur la même parcelle. L'année n'a pas été des plus pluvieuses mais quelques événements orageux ont permis de comparer les systèmes entre eux. Comme différentes machines ont été testées, la formation des buttes n'était pas égale entre les modalités. Le témoin et la modalité « Dyker » comportaient des buttes plus petites et moins compactes, moins sujettes à l'érosion dans le cas de cette année d'essai. Le témoin ne se différencie donc que peu des modalités mécaniques et le « Dyker » bénéficie d'un avantage. Les autres modalités se démarquent comme habituellement avec une efficacité meilleure du paillage, même en cas de précipitations abondantes. Au niveau du ruissellement de l'eau, la même conclusion peut être tirée. Les graphiques ci-dessous représentent les pertes en fonction des différents relevés.



Résultats 2020

Comme en 2019, l'essai de 2020 s'est déroulé à Chanéaz sur un site unique avec l'ensemble des modalités testées côte à côte. La pente moyenne de la parcelle d'essai est d'environ 7%. Des combinaisons de différentes méthodes ont également été testées afin d'optimiser la praticabilité de la mise en œuvre sur une exploitation complète. L'idée est de mettre en place autant de moyens que nécessaire, sans engendrer trop de charges. Par exemple, la mise en place de diguettes sera suffisante sur 90% de la parcelle, alors que sur 10%, il sera nécessaire de mettre de la paille. En pratique, si le matériel le permet, les diguettes seront formées sur l'ensemble de la parcelle, et la paille ajoutée par après dans les zones à fort risque (par exemple une forte pente ou une chainte plantée dans le sens de la pente).

La méthode qui apporte le meilleur effet reste l'épandage de paille sur l'ensemble de la surface. Bien entendu, la combinaison de ce paillage avec d'autres mesures augmente encore son efficacité. Au niveau de la quantité, le même constat peut être fait que pour les années précédentes. La quantité peut être diminuée sans perte d'efficacité jusqu'à concurrence de 1.5 tonnes par hectare. Une quantité trop faible va cependant entraîner une perte d'efficacité.

Une nouvelle méthode a été introduite dans l'essai cette année (méthode pratiquée par l'exploitant) qui consiste à placer de la paille en paquet, entre les buttes et à intervalle régulier. Cela crée un effet et une efficacité semblable aux diguettes.

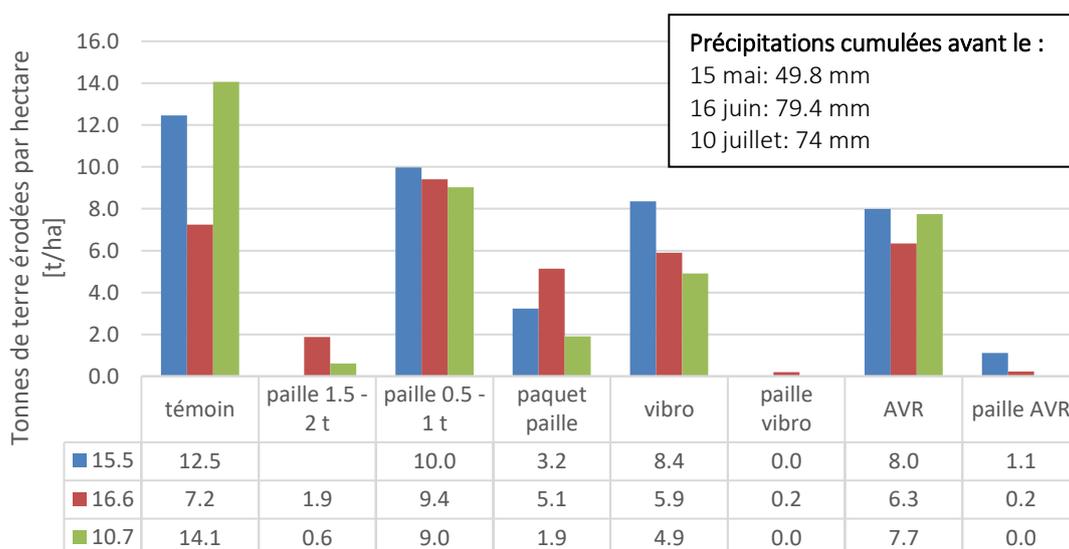


Figure 14 : Masse cumulée de terre érodée par hectare selon les différentes modalités anti-érosion. Les différentes couleurs représentent la masse de terre cumulée jusqu'à la date du relevé des mesures (15 mai, 16 juin et 10 juillet).

Résultats pluriannuels

Le graphique ci-dessous représente les résultats cumulés des 5 années d'essais. Le nombre en gras représente le nombre de répétitions de chaque procédé. Il est relativement clair que les moyens de lutte ont tous une efficacité sur l'érosion mais qu'il subsiste des différences entre les procédés. Il faut également prendre en compte la topographie des parcelles utilisées pour les mesures. En effet, ce sont surtout des zones bien en pente qui ont été choisies afin de mettre les procédés à l'épreuve. L'utilisation des différentes méthodes est donc à pondérer en fonction de la charge engendrée, du matériel à disposition, ainsi que du risque d'érosion lié au type de sol et à la pente de la parcelle.

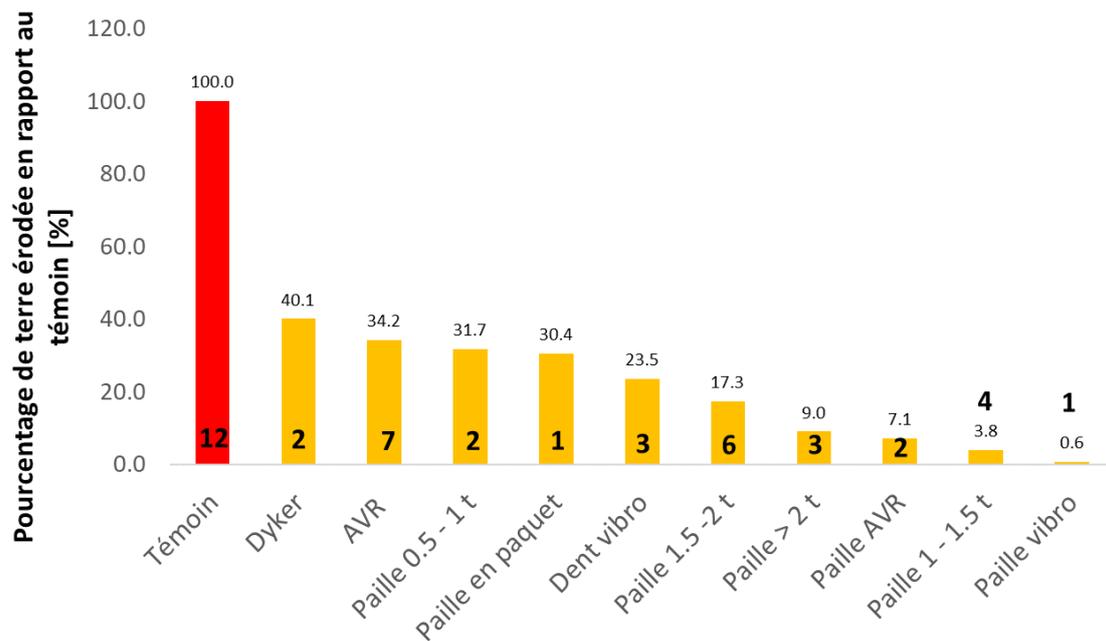


Figure 15 : Pourcentage de terre érodée par rapport au témoin (résultats de 5 années d'essais). Le nombre inscrit au pied de chaque barre correspond au nombre de répétitions (année et lieu) pour lesquelles la modalité a été testée.

Conclusion

Toutes les méthodes montrent une efficacité par rapport au témoin. Les méthodes sans intrants (diguettes AVR, diguettes Dyker ou ameublissement de l'inter-butte) montrent une efficacité comparable sur le long terme. Le paillage, quant à lui, se démarque par une efficacité plus grande et surtout plus constante. La formation de la butte semble aussi jouer un rôle important. Plus la butte est compactée, plus l'érosion s'intensifie dans l'inter-butte.

Le paillage est la méthode la plus efficace, mais également la plus gourmande en temps et en énergie. La quantité optimale de paille se situe aux alentours de 1.5 tonne par hectare. Aucune perturbation n'a été engendrée par la paille que ce soit sur la croissance de la culture ou sur la récolte. La méthode simple d'ameublissement de l'inter-butte par une dent de vibro a montré une moins bonne efficacité que les diguettes AVR dans les essais. Le cloisonnement de l'inter-butte par la méthode « Dyker » a été testée lors de la deuxième année d'essais et en 2019. Et, elle a montré une efficacité plus variable. Ce type de machine n'étant plus commercialisé, ce résultat peut être mis de côté pour la pratique. Il reste cependant très important pour la comparaison. En effet, la méthode Dyker a été reconnue comme efficace par d'autres études (Lemann, Tatenda & Sprafke, Tobias & Bachmann, Felicitas & Prasuhn, Volker & Schwilch, Gudrun. (2019). The effect of the Dyker on infiltration, soil erosion, and waterlogging on conventionally farmed potato fields in the Swiss Plateau. *Catena*. 174. 130-141).

En définitive, toutes les analyses ont porté principalement sur les quantités de terre perdues par hectare, mais les quantités d'eau de ruissellement sont réduites de manière proportionnelle à l'érosion. Il est donc de mise de considérer ces techniques comme bénéfiques sur le ruissellement des produits phytosanitaires (que ce soit des produits liés aux particules du sol et entraînés avec l'érosion ou des produits emportés par l'eau de ruissellement), ainsi que sur la disponibilité en eau pour la culture.