

Compte-rendu d'essai

Comparaison de deux types de paillage sur courgette

Date : 18/01/2021

Rédacteurs : Alexander Kröner

Agrobio35, 12 Avenue des Peupliers, 35510 Cesson-Sévigné

Téléphone : 02 99 77 09 46

Contexte :

Parmi les pratiques actuelles de paillage des cultures en maraîchage biologique en Ille-et-Vilaine domine l'utilisation des plastiques tels que le film PE la toile tissée (enquête menée par Agrobio35 en 2020, 30 réponses). Ceci est particulièrement le cas pour les légumes fruits. L'installation longue et pénible des paillages alternatifs est identifiée comme un frein majeur au changement de pratiques. Pourtant, l'utilisation des paillages plastiques en maraîchage biologique est controversée pour des problématiques environnementales liées à sa fabrication (ressource non-renouvelable) et l'élimination (retrait et recyclage souvent malaisés). Dans un contexte évolutif des règlements relatifs à l'utilisation des paillages plastiques en maraîchage biologique, les maraîchers Bio d'Ille-et-Vilaine du groupe DEPHY animé par Agrobio35 ont souhaité ainsi tester comme alternative aux paillages plastiques un feutre de chanvre (Herbi'Chanvre, société Géochanvre), pour réduire leurs déchets en plastique sans augmenter la pénibilité de la mise en œuvre et en maintenant la fertilité du sol. Des essais sur courge, courgette et tomate sont menés chez 9 producteurs en condition de production ainsi que sur le pôle démonstration du salon La Terre est Notre Métier à Retiers. Sont présentés dans le présent compte rendu les essais menés sur courgette sur les fermes de 5 producteurs.

Dispositif et suivi expérimental :

En 2020, les performances agronomiques et la facilité de mise en œuvre d'un feutre de chanvre (HERBI'CHANVRE 400 g/m²) sur courgette sont comparées à celles des paillages plastiques de référence (toile tissées ou film PE), essais réalisés sur 5 fermes biologiques en Bretagne, département Ille-et-Vilaine (Figure 1). Les sites sont distingués par le prénom du producteur : Christophe, Erwann, Guillaume, Philippe, Thomas. Les sites choisis sont reflet

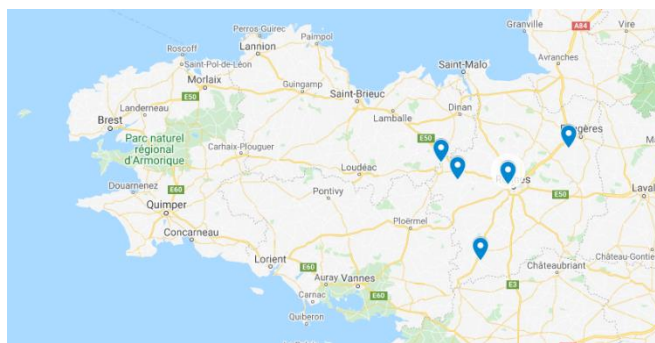


Figure 1 : localisation des sites d'essai en Ille-et-Vilaine (35).

de la diversité des fermes maraîchères en Ille-et-Vilaine. Les systèmes de culture de varient en termes de précédent (culture/engrais vert), amendement (fumiers, engrais), préparation du sol (sol plus ou moins affiné), et le choix de la variété. La culture est conduite avec irrigation par un système de goutte à goutte (Philippe, Erwann), ou sans irrigation (Christophe, Guillaume, Thomas)

Les essais sont menés en plein champ sur des séries de courge plantées en mai 2020. Chaque site présente l'Herbi'Chanvre (modalité 1), ainsi qu'une des deux paillages plastiques de référence utilisés en routine sur la ferme (modalité 2). Le dispositif expérimental s'adapte aux conditions de production : les modalités peuvent être positionnées coté à coté sur deux planches voisines (Fig. 2, A : Philippe, Thomas, Christophe, Guillaume) ou alors l'une après l'autre sur la même planche (Fig. 2, B : Erwann). Chaque modalité de paillage occupe une planche sur une longueur de 25 ou 50 m. Les suivis sont réalisés pour chaque modalité sur une longueur de planche de 12 m, subdivisée en 3 zones de mesure adjacentes. Selon l'indicateur suivi, jusqu'à 8 mesures/prélèvements sont effectués sur le rang dans chaque zone de mesure (Fig. 2, C). Les plants de courge sont espacés d'1 m sur le rang, 1 rang/planche.

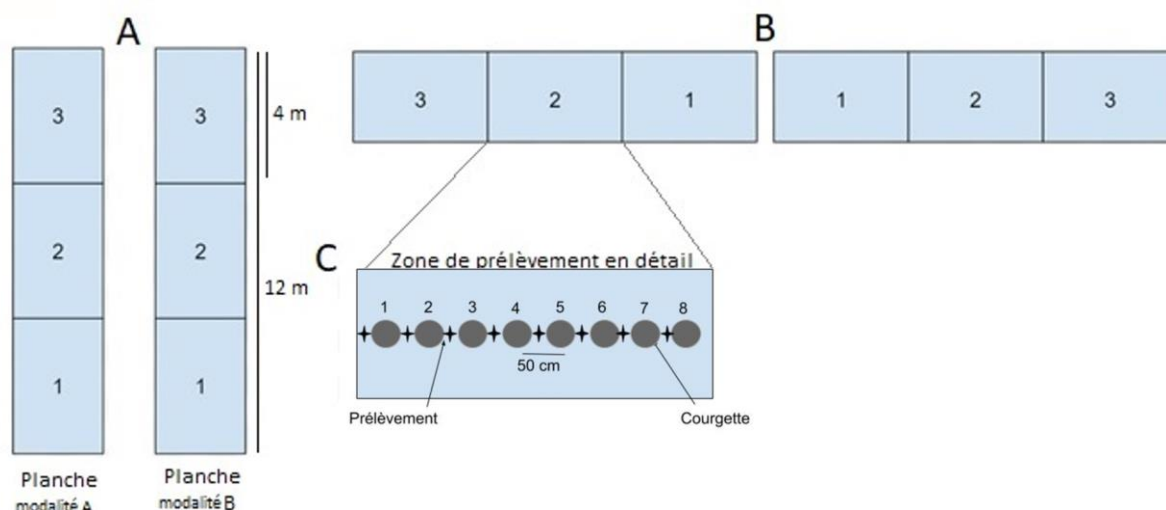


Figure 2 : dispositif expérimental. Modalités de paillage (HERBI'CHANVRE, paillage plastique) sur deux planches voisines (A), ou l'une après l'autre sur la même planche (B). Chaque modalité de paillage est subdivisée en 3 zones de prélèvement (chiffres 1-3). Dans chaque zone de prélèvement (C), les prélèvements sont effectués sur le rang entre les plants.

Les paillis sont posés aux dates suivantes : Philippe en semaine 19, Christophe et Thomas en semaine 20, Erwann et Guillaume en semaine 21. Les plantations sont effectuées le jour même/le lendemain de la pose du paillis.

Plusieurs indicateurs du sol et du développement de la plante sont suivis. Les prélèvements et mesures sont réalisés à des intervalles réguliers de 4 semaines (+/- 1 semaine). Ils sont effectués sur une même semaine pour les différents sites.

1. Température du sol : la mesure s'effectue à un minimum de 4 endroits sur le rang en 15cm de profondeur à l'aide d'une sonde de longueur équivalente. En complément, des enregistreurs sont placés d'avril à novembre chez Thierry sur Herbi'Chanvre et toile tissée : la sonde hygrométrique et la sonde affiliée à la température de l'air sont placées à 30cm du sol, la température du sol est mesurée en 15cm de profondeur.
2. Teneurs en nitrates (Nitracheck) : les prélèvements de sol s'effectuent à l'aide d'une gouge permettant une prospection de 0 à 30 cm de profondeur. Le paillage est préalablement percé à 8 endroits sur le rang, la terre prélevée est mélangée pour former un échantillon. Les échantillons sont analysés par Nitracheck. Les teneurs en nitrates sont exprimées en kg/ha.
3. Nombre et taille maximale des feuilles : la croissance végétative est estimée en mesurant par plant le nombre et la taille de la plus grosse feuille.
4. Nombre courgettes en formation : la croissance générative est quant à elle quantifiée avec le nombre de courgettes en formation.
5. Rendement : la notation des récoltes est effectuée par un seul maraîcher (Christophe). Les résultats sont exprimés sous forme de rendement cumulé rapporté au plant (kg/plant). Une appréciation visuelle du rendement est demandée aux autres maraîchers.

Les indicateurs du développement de la plante (taille, nombre de bouquets) ne sont pas présentés pour Thierry car sur les deux paillages n'a pas été implanté la même variété. Les résultats seront présentés par type d'indicateur en comparant les différents sites. Les analyses statistiques sont réalisées avec R GUI : ANOVA, test Tukey HSD. Les différences de moyennes sont considérées comme statistiquement significatives si $p < 0,05$.

Résultats :

Teneurs en nitrates :

Les sites d'essais se distinguent par leurs teneurs en nitrates du sol initiales au moment de la pose des paillages (Figure 3). Les niveaux de départ sont assez bas en semaine 19 chez Philippe (22 kg/ha), ainsi qu'en semaine 20 chez Christophe (9 kg/ha) et Thomas (20 kg/ha). Ils sont plus élevés en semaine 21 chez Guillaume (50 kg/ha) et Erwann (58 kg/ha). Chez tous les producteurs est observée en semaine 24 une augmentation transitoire des teneurs en nitrates. La plus forte concentration en nitrates est observée à cette date chez Erwann (103 kg/ha), la plus faible chez Christophe (35 kg/ha). En semaine 28 et 32, le niveau est redescendu au niveau initial, ou même en dessous (Guillaume, semaine 32 : 19 kg/ha).

Les teneurs en nitrates – mesurés dans le sol sous Herbi'Chanvre et paillage plastique – ne sont pas significativement différents au moment de la pose des paillages. Chez Philippe et Thomas, l'augmentation transitoire des teneurs en nitrates mesurée en semaine 24 est moins forte sous Herbi'Chanvre que sous paillage plastique. Par conséquent, les teneurs en nitrates sont moins élevés sous Herbi'Chanvre que sous paillage plastique (- 37 % chez Philippe, - 36 % chez Thomas). Chez Erwann, l'augmentation transitoire des teneurs en nitrates est similaire sous les deux paillages, mais on note ensuite (semaine 28) une diminution plus prononcées sous Herbi'Chanvre que sous paillage plastique. Aux autres dates du suivi, les teneurs en nitrates sont similaires sous les différents paillages.

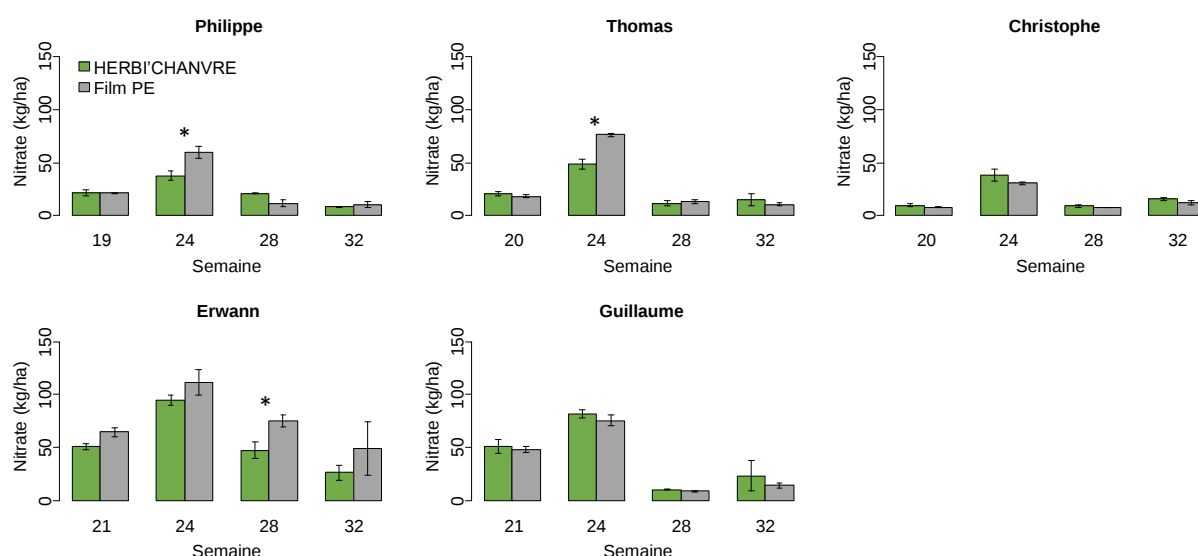


Figure 3 : teneurs en nitrates du sol sous HERBI'CHANVRE et film PE.

Température du sol :

Les températures initiales les plus faibles sont mesurées au moment de la pose des paillages en semaine 20 chez Thomas (14,4 °C) et Christophe (14,8 °C, Figure 4). Elles sont plus élevées en semaine 19 chez Philippe (18,2 °C), et en semaine 21 chez Erwann (20,5 °C) et Guillaume (21,3 °C). Chez Erwann et Guillaume, une baisse à 17,1 °C et 16,8 °C de ces températures de départ relativement élevées est constatée en semaine 24. Ces évolutions conduisent à un rapprochement des températures sur les différents sites (moyenne globale 16,5 °C), ... à part de chez Philippe (20,0 °C) où aucune baisse de températures n'est d'ailleurs observée durant le suivi. Chez les autres producteurs, une augmentation transitoire est ensuite observée avec des valeurs maximales en semaine 28. La température mesurée en semaine 32 (dernière date du suivi) sont plus homogènes qu'en début de saison : Christophe (18,2), Thomas (18,3 °C), Guillaume (18,6 °C), Erwann (19,0 °C), Philippe (19,9 °C). A noter que ces températures représentent une hausse par rapport à la première date de suivi pour Philippe, Thomas et Christophe, mais une baisse relative pour Erwann et Guillaume.

En ce qui concerne l'effet du paillage sur la température du sol, aucune différence n'est observée – comme on s'y attend – au moment de la pose chez Philippe, Christophe et Guillaume. En revanche, des températures légèrement moins élevées de l'ordre de 1 °C sont relevées sous Herbi'Chanvre chez Thomas et Erwann. En semaines 24 et 28, la température du sol mesurée sous Herbi'Chanvre est systématiquement moins élevée que sous paillage plastique (semaine 24 : -2,1 °C, semaine 28 : -1,6 °C). L'écart de température persiste en semaine 32 chez Christophe, Erwann et Thomas.

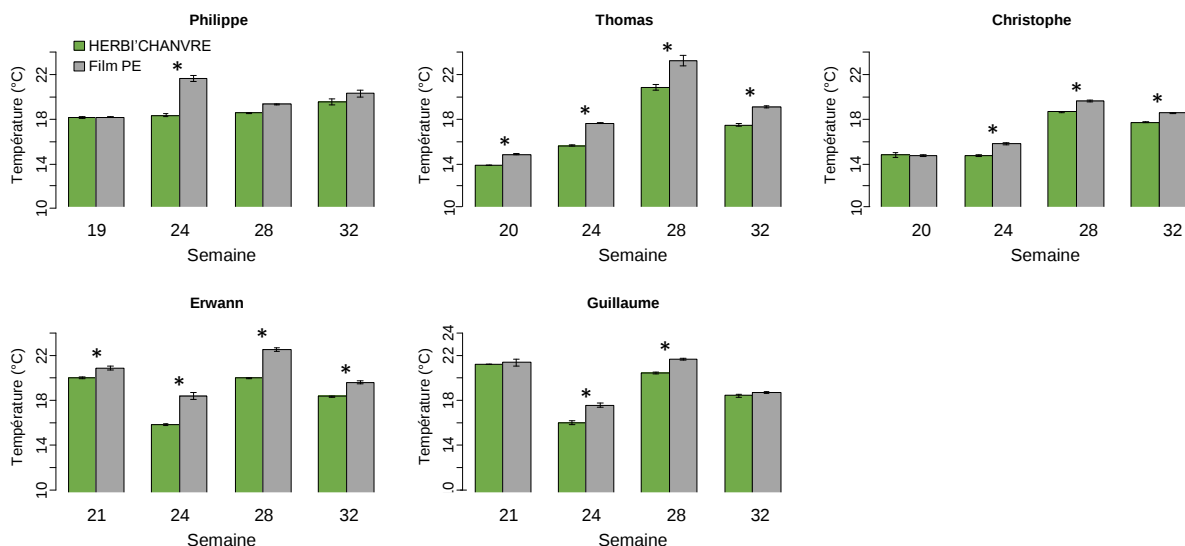


Figure 4 : température du sol sous HERBI'CHANVRE et film PE.

Croissance végétative :

Le développement végétatif de la culture se caractérise chez les producteurs par une forte augmentation du nombre (multiplication par trois, + 198 % en moyenne) et de la taille maximale de feuilles (doublement, + 126 % en moyenne) entre semaines 24 et 28 (Figures 5 et 6). La taille maximale de la plus grande feuille est atteinte en semaine 28, et la formation de nouvelles feuilles est le plus souvent ralentie (exception Philippe).

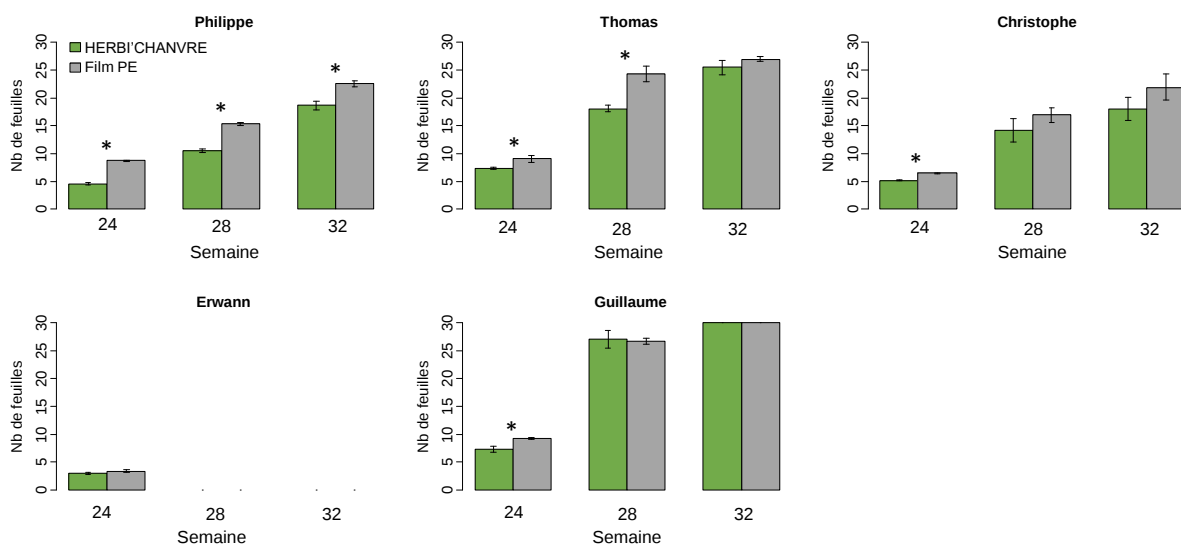


Figure 5 : nombre des feuilles par pied de courge sur HERBI'CHANVRE et film PE.

Le nombre et de la taille des feuilles en début de culture (semaine 24) est généralement réduit sous Herbi'Chanvre par rapport au film PE. Ce retard relatif est particulièrement prononcé chez Philippe (nb de feuilles - 47 %, taille de la plus grande feuille : - 67 %), et perdure durant tout le suivi. Chez Thomas, ce retard se confirme en semaine 28, mais ne s'avère plus statistiquement significative en semaine 32. Chez Guillaume, l'écart en termes de croissance végétative s'estompe rapidement en cours de culture. Chez Erwann, aucune différence n'est observée en début du suivi (semaine 24, seule date du suivi pour cause d'un problème de culture). Chez Christophe, un nombre de feuilles statistiquement significativement plus faible est notée en début du suivi (semaine 24) et une taille de la plus grande feuille réduite à la fin du suivi (semaine 32).

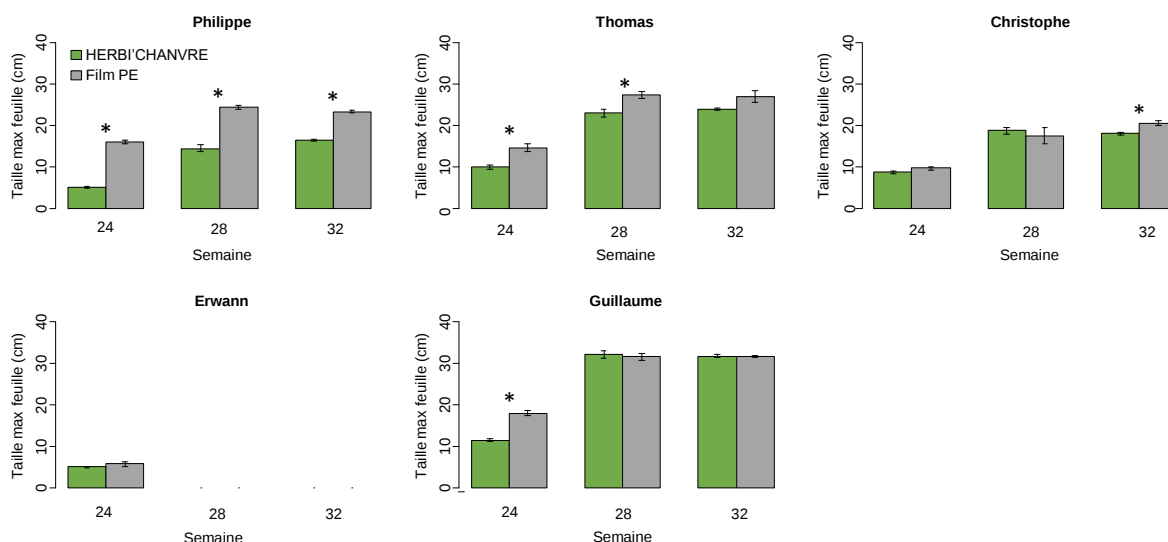


Figure 6 : taille de la plus grosse feuille par pied de courge sur HERBI'CHANVRE et film PE.

L'appréciation visuelle par les maraîchers confirme un retard de végétation sur HERBI'CHANVRE par rapport au film PE, un retard plus ou moins marquée selon les sites (Figure 9, page 7).

Mise à fruits :

La mise à fruit est analysée en semaine 24, à un stade relativement précoce de la culture (Figure 7). Chez Thomas et Christophe, les premières fruits sont en cours de formation sur Herbi'Chanvre et film PE. Aucun fruit n'est en cours de formation chez Erwann. Chez Guillaume et Philippe, on constate respectivement 0,5 et 2,3 fruits/plant en formations sur film PE, mais la mise à fruit n'a pas commencé à cette même date sur Herbi'Chanvre.

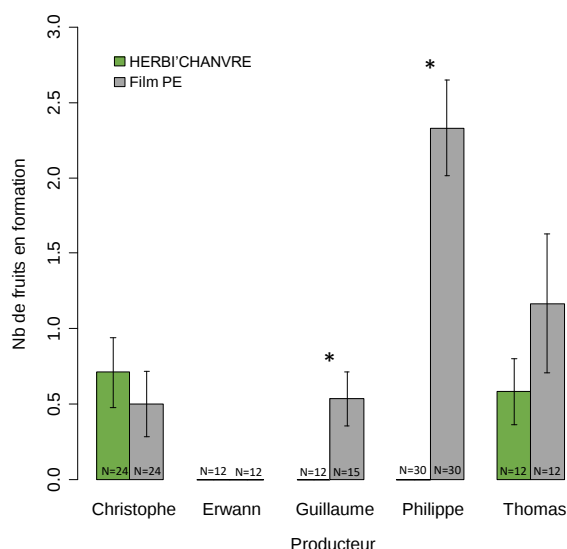


Figure 7 : début de la mise à fruit des courges en semaine 24 sur HERBI'CHANVRE et film PE. N = taille de l'échantillon.

Rendement :

Chez Christophe, les rendements échelonnés sur Herbi'Chanvre sont toujours inférieurs à ceux sur film PE. Les premières récoltes en début juillet (semaines 27 et 28) sont particulièrement impactées par le choix du paillage : - 56 % de rendement pendant cette période sur Herbi'Chanvre par rapport au film PE. L'écart relatif entre les récoltes sur deux paillages se resserre, mais la différence entre les rendements cumulés (Figure 8) continue à se creuser durant toute la saison, pour aboutir le 05 octobre à un rendement total réduit de 38 % sur Herbi'Chanvre. Des rendements nettement moins élevés sur HERBI'CHANVRE par rapport au paillage de référence plastique sont également rapportés par Thomas et Philippe. La différence de rendement sur les deux paillages chez Guillaume n'est pas flagrante.

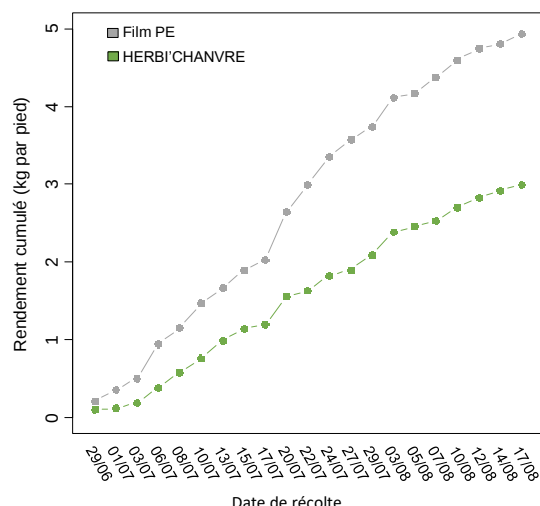


Figure 8 : rendements cumulés de courgette chez Christophe. Notation du 29/06/2020 au 17/08/2020.

Synthèse :

Les résultats obtenus sur film PE (référence plastique) se situent, d'après le dire des producteurs, dans la moyenne des années. Un démarrage de culture généralement plus long est constaté sur Herbi'Chanvre. Ce retard – marqué par des feuilles réduites en nombre et de taille, ainsi qu'une mise à fruit parfois réduite – *peut* coïncider (mais pas nécessairement !) avec des teneurs en nitrate et une température du sol réduit. Le retard végétatif a tendance à s'estomper en cours de culture, mais cela n'est pas systématique. En termes de rendement, les résultats restent le plus souvent loin derrière les attentes des maraîchers. L'utilisation de l'Herbi'Chanvre comme paillage peut pénaliser le rendement en courgettes, à la fois en termes de précocité et de quantité, par rapport à l'utilisation d'un paillage plastique (film PE). Ces résultats à mettre dans leur contexte : une année, situations pédoclimatiques bretonnes, maraîchage biologique diversifié. Cependant, ils montrent clairement les limites de l'HERBI'CHANVRE sur la culture de courgette dans les conditions rencontrées en 2020 sur un échantillon d'exploitations d'Ille-et-Vilaine. L'effet isolant du chanvre et/ou sa couleur claire sont à mettre en cause comme explication plausible. Une coloration plus foncée de l'HERBI'CHANVRE pourrait être envisagée comme possible piste d'amélioration, au moins dans les conditions de culture où la température est le facteur limitant du développement des cultures.

Christophe



Guillaume



Philippe



Thomas



Figure 9 : Courgette sur film PE (gauche) et Herbi'Chanvre (droite). Photos prises en semaine 28 (début juillet)



Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.