

Compte rendu des essais de mise en place de Tea-Bag et de Leva Bag 2018-2021

Contexte de mise en place :

Le projet 2016-2021 du groupe Dephy de l'Yonne portant sur la fertilité biologique des sols, les agriculteurs ont décidé de mettre en place des indicateurs au champ afin de pouvoir diagnostiquer simplement l'activité biologique de leur parcelle. Le choix s'est porté sur deux indicateurs : les Tea Bag et les Leva Bag^{MD}. Ces deux indicateurs ont été mis en place dans des parcelles des exploitations du réseau Dephy sur 4 campagnes consécutives.

Indicateurs :

TEA BAG : L'indice des sachets de thé (TBI) est une méthode normalisée pour mesurer la dynamique de décomposition de la matière organique dans le sol. Il fournit des informations sur la capacité du sol à transformer les résidus organiques en nutriments disponibles (Taux de décomposition *K*) et à contribuer à l'accumulation d'humus (Taux de stabilisation *s*). Plus un sol est actif et vivant, plus les micro-organismes vont être capables de dégrader rapidement de la matière organique. Il s'agit de comparer la décomposition du thé vert comme matériau de décomposition rapide avec le thé rooibos comme matériau plus difficile à décomposer, en mesurant des pertes de poids après 90 jours dans le sol. C'est une méthode simple et peu coûteuse. Les sachets de thé, faits de maille de nylon non dégradables et produits de façon normalisée, sont des outils très pratiques. Le TBI permet aussi de comparer des situations différentes au sein d'une même parcelle, de faire un suivi pluriannuel, de vérifier les effets saisonniers, de regarder la décomposition sur les différentes profondeurs de sol, ... C'est un indicateur de l'activité biologique des sols, mais également un indicateur de séquestration organique du sol en carbone et à fortiori de suivi des changements climatiques.

LEVABag^{MD} : Le LEVABag^{MD} est un indicateur global de l'activité biologique des sols par une mesure au champ de la dégradation d'une matière organique de référence dans un sol agricole. L'évaluation de la dégradation d'une litière (aérienne ou souterraine) en milieu cultivé a montré que la méthode du litterbag, sur laquelle repose l'indicateur, est pertinente pour mesurer la décomposition de résidus de culture de même que l'impact des pratiques agricoles.

Protocoles :

TEA BAG : Les sachets de thé vert et roïbos sont mis en place dans les parcelles fin mars début avril. 3 sachets de chaque type de thé sont déposés à 10 cm de profondeur environ et sont laissés en place pour 90 jours. Avant d'être séchés, pesés et analysés. (Le protocole plus détaillé est disponible en Annexe 1)

LEVABag^{MD} : Les sachets sont mis en place de la même façon que les Tea Bag, leur temps de mise en place est théoriquement plus long, par soucis de simplification, les LEVABag^{MD} ont été installés et retirés en même temps que les Tea Bag soit 3 mois au lieu de 4. (Le protocole détaillé est disponible en Annexe 2).

Parcelles suivies dans le cadre de Dephy : (Les cases griseses correspondent à une absence de mesure)

Parcelles	Localisation	2018		2019		2020		2021	
		Tea Bag	LEVABag MD	Tea Bag	LEVABag MD	Tea Bag	LEVABag MD	Tea Bag	LEVABag MD
Petit Pré	Gy l'Eveque								
Bois Perreau	Gy l'Eveque								
Tuilerie	Villefranche								
P n°14	St Privé								
Les déserts	Venizy								
2 chemins	Chailley								
Ilot 10	Charbuy								
Les groseries	Montcorbon								
Valette Nord	Montcorbon								
Sourd	Lezinnes								
Le topat	Vertilly								
Les hauts futs	Vertilly								
Casières	Avigneau								
Ardilles gd champs	Bleigny								
Challonerie	St Privé								
Gerbault château	St Privé								
Varenne	Lézinnes								

Information concernant les parcelles suivies :

Parcelles	Localisation	Type de sol	Texture surface	pH	Teneur en MO	Fertilisation	Type de travail du sol
Petit Pré	Gy l'Eveque	Rendisol	Argile	8.2		Minérale	Aucun
Bois Perreau	Gy l'Eveque	Rendosol	Argile	8.2		Minérale	Aucun / 0 à 10 cm avec retournement
Tuilerie	Villefranche	Luvisol typique	Limon	7	2.2	Minérale + lisier porc tous les ans	0-à30 cm avec retournement
Les déserts	Venizy	Calcisol	Limon	6.4	2.5	Minérale + fumier bovin 1/5	Aucun / 0 à 10 cm sans retournement
2 chemins	Chailley	Calcisol	Argile	8.3	3.2	Minérale	Aucun
Ilot 10	Charbuy	Fluvisol typique	Sable	6.2	1.8	Minérale + Fumier ovin	Aucun
Sourd	Lezinnes	Rendisol	Argile	7.5		Minérale	Aucun / 0 à 10 cm sans retournement
Le topat	Vertilly	Luvisol typique	Limon	6.4	2.4	Minérale+ fumier volaille 1/3	Aucun
Les hauts futs	Vertilly		Craie	8.6	4.4	Minérale+ fumier volaille 1/3	Aucun
Casières	Avigneau	Rendosol	Argile			Minérale	Aucun
Ardilles gd champs	Bleigny		Argile			Minérale + fumier porc	Aucun
Challonerie	St Privé	Luvisol typique	Limon			Minérale	Aucun à 0-30 avec retournement
Gerbault château	St Privé	Luvisol typique	Limon			Minérale	Aucun à 0-30 avec retournement

Résultats et interprétations :

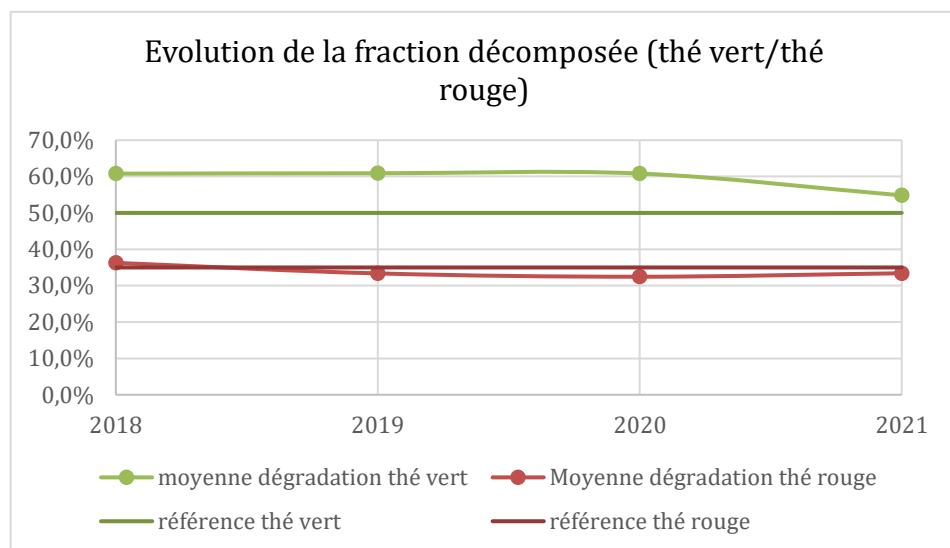
1. Dégradation de la matière organique dans les sols

Le premier type de résultat que l'on obtient avec l'utilisation des deux indicateurs (Tea Bag et LEVABag^{MD}) est une information sur la vitesse de dégradation de la matière organique dans les sols.

a. Tea Bag

Les sachets de thé vert illustrent la dégradation de la matière organique fraîche peu ligneuse. Les sachets de thé rouge (roïbos) illustrent eux, la dégradation de la matière organique plus ligneuse.

Les résultats moyennés par année (cf graphique ci-dessous) montrent que dans les parcelles étudiées, la dégradation de la matière organique fraîche est plutôt rapide. En effet on observe en moyenne des dégradations de plus de 50% du poids des sachets de thé vert en 90jours, ce qui est au dessus de la référence. La dégradation de la matière organique plus ligneuse oscille autour de la valeur de référence de 35%. Une tendance à la diminution de la vitesse de dégradation de la matière organique dans les sols s'observe en 2021 que ce soit pour la matière fraîche ou pour la matière organique plus stable, cela est peut être lié aux conditions climatiques plus fraîches de cette année1.



Les résultats parcellaires fluctuent de manière différente selon les parcelles étudiées (cf graphiques en annexe 3) ce qui confirme la multifactorialité du processus de dégradation de la matière organique dans les parcelles. En effet, la météo joue certes un rôle important mais ne permet pas à elle seule d'expliquer les évolutions et différences constatées. Si les différences sont non statistiquement significatives ; le type de fertilisation serait un facteur prépondérant pour expliquer les différences observées entre les parcelles. En effet, en moyenne, les sachets de thé se trouvant dans des parcelles qui reçoivent des apports de fertilisants organiques ont une perte de poids plus importante que ceux situés dans des parcelles fertilisées uniquement en minéral (+ 5 % en ce qui concerne la dégradation du thé vert et + 11% pour la dégradation du thé rouge par rapport aux parcelles en minéral).

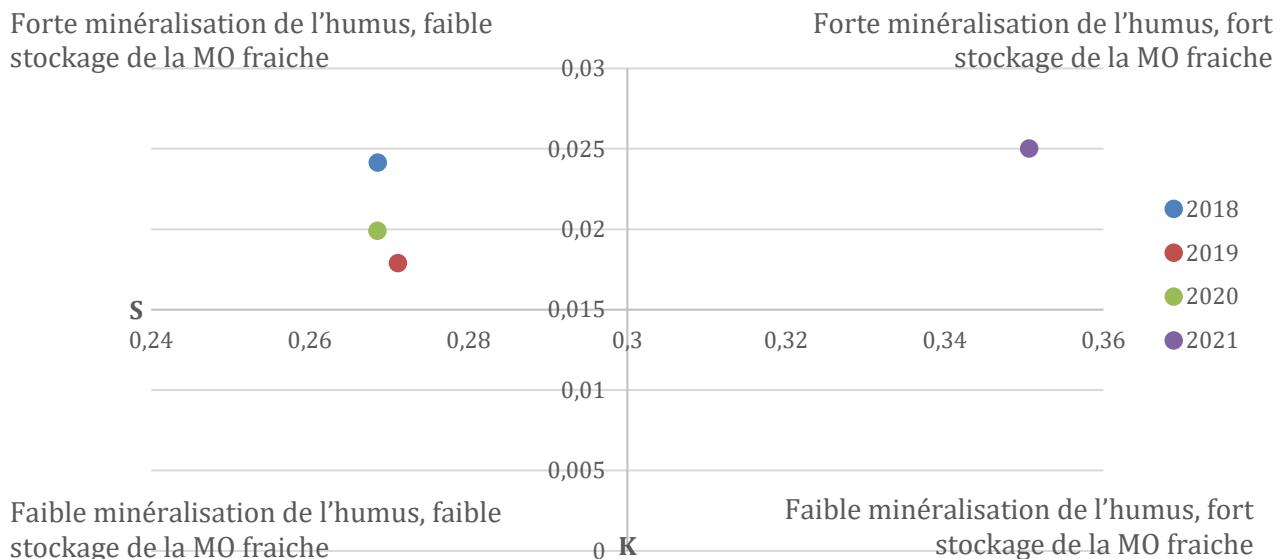
b. LEVABag^{MD}

Les LEVABag^{MD} ont une composition plutôt pailleuse qui permet d'approcher la dégradation des résidus de culture. Les analyses montrent que la dégradation pour les parcelles étudiées est globalement moyenne sur les 4 années étudiées. On observe les mêmes tendances que celles observées avec les Tea BAG à savoir que les parcelles recevant de la matière organique ont capacité de dégradation de la matière organique plus importante.

2. Activité de minéralisation I^{aire} et II^{aire}

La méthode Tea Bag Index, permet d'approcher les dynamiques de minéralisation dans le sol. Cette approche passe par le calcul d'un coefficient S appelé coefficient d'humification et d'un coefficient K appelé coefficient de minéralisation secondaire. La minéralisation primaire est traduite à partir du coefficient 1-S. Le graphique ci-dessous montre une différence assez nette entre les années 2018-2019-2020 et 2021. Les années 2018-2019 et 2020 se caractérisent par une tendance à la faible minéralisation I^{aire} et une forte minéralisation II^{aire}. L'année 2021 est marquée par des tendances de minéralisation I^{aire} et II^{aire} fortes.

Variabilité annuelle des coefficients



Les interprétations des résultats sont assez délicates sur l'échantillon de mesure car il y a peu de parcelle mais également peu de parcelle pour lesquelles les mesures sont répétées dans le temps.

La dynamique de la matière organique dans les sols peut être influencée par différents facteurs comme : la météo, le pH, la teneur en matière organique, le travail du sol, le type de sol, la fertilisation, la succession de culture...

Tout comme pour la dégradation de la matière organique, les différences entre les variables observées ne sont pas statistiquement significatives cependant on observe tout de même une tendance assez nette concernant la variable type de fertilisation. En effet, en moyenne pour les 22 parcelles fertilisées plus ou moins fréquemment avec des PROs, la minéralisation I^{aire} et II^{aire} est supérieure de 6% à celle des 25 parcelles en fertilisation minérale exclusive. Ces différences sont d'autant plus fortes que les apports de produits organique sont fréquents (si on considère toute chose égale par ailleure).

Conclusion :

Une mesure, sur une parcelle Tea Bag ou LEVABag^{MD} seule, ne veut pas dire grand-chose. En effet, les dynamiques de dégradation de la matière organique que l'on approche avec ces indicateurs aux champs sont des phénomènes complexes qui reposent sur différentes variables. La répétition de la méthode sur plusieurs années est une nécessité pour pouvoir approcher de manière plus correcte les dynamiques de minéralisation du sol concerné. Ici, l'échantillon est trop petit pour conclure à des variables explicatives même si à première vue la météo ainsi que la fertilisation organique semblent jouer un rôle important.

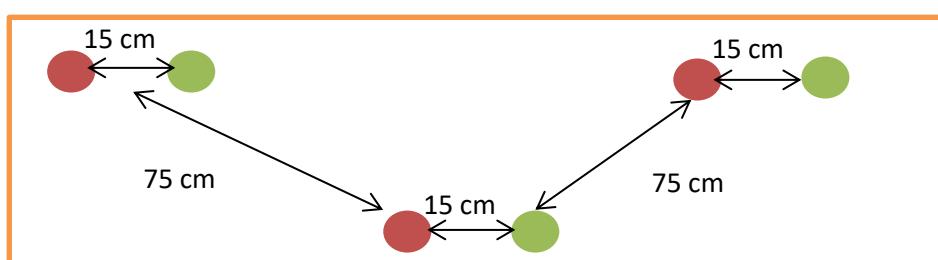
ANNEXE 1 : Protocole de Mise en place des Tea Bag

Le protocole

Tea Bag :

1. Utilisez un sachet de thé vert et un de thé rouge par répétition. Il est recommandé de faire trois répétitions sur chaque site afin de pouvoir obtenir des résultats plus précis.
2. Enterrez les deux sachets :
 - Dans une zone homogène qui ne recevra plus de travail du sol pendant la durée d'enfouissement des sachets
 - Dans des trous de **8 à 10 cm de profondeur**
 - Dans des trous distants de **15 cm chacun**
 - Gardez les étiquettes visibles au-dessus du sol
 - Espacez les trois répétitions de **75 cm**
 - Evitez de remanier au maximum le sol (cf mode opératoire des Leva Bag ci-joint)
3. **Marquez** votre emplacement pour un retour facilité. (pls possibilités)
 - Faites une carte dans laquelle vous indiquez la distance à un point fixe
 - Marquez la zone avec des jalons
 - Repérer le site en utilisant un GPS de précision
4. Pensez à **remplir le formulaire** fourni ci-joint et notamment ne pas oublier de noter **la date d'enfouissement** des sachets. Ils seront en effet à retirer 90 jours plus tard. Notez tout autre renseignement qui vous semble pertinent pour l'analyse des résultats.
5. Récupérer les sachets de thé environ **90 jours** après la date d'enfouissement. Enlever un maximum les particules de terre. Les repérer par paire (les stocker dans des sachets : 1 sachet = 1 répétition = 1 sachet thé vert et un sachet thé rouge) et **les renvoyer** à la chambre d'agriculture de L'Yonne 89000 Auxerre **avec le formulaire complété**.

Ex de mise en place :



ANNEXE 2 : Protocole de Mise en place des LEVABag^{MD}

Mode opératoire LEVAbag^{MD}

Recommandation

Lors de l'installation des LEVAbag^{MD}, il est important de bien noter sur l'étiquette de l'enveloppe kraft la modalité (identification de la parcelle : par son nom, par le nom de l'agriculteur ...) du lot de sacs et de noter la date d'enfouissement.

Mise en place au champ

1. Enfoncer une bêche à 10 cm de profondeur

Etape 1



2. Pré-découper un rectangle de 30 cm de large sur 60 cm de long

Etape 2



3. Soulever la motte de terre du côté de la largeur et déposer à plat un sac sur le sol

Etape 3



4. Reposer la motte par-dessus et colmater les bords pour une bonne fermeture des fissures au pied

Etape 4



5. Repérer le dispositif à l'aide d'un jalon souple du côté qui servira à la réouverture : positionner le jalon toujours dans le coin gauche au niveau de la moitié du rectangle où le sac n'a pas été déposé pour éviter de percer le sac lors de son prélèvement

Etape 5



6. Noter la date de mise en place et la profondeur d'enfouissement

ANNEXE 3 : Résultats individuels dégradation de la Matière Organique

