

## OBJECTIF

Mesurer le taux de décomposition de la matière organique du sol par des activités microbiennes (microorganismes et microfaune).

## PRINCIPE

Des sachets de thé sont placés dans le sol pendant 3 mois pour les zones tempérées ou 2 mois pour les zones tropicales. Les microorganismes et la microfaune du sol décomposent la matière contenue dans le sachet. Le taux de décomposition est un bon indicateur global de l'activité biologique. Deux thés (thé vert et rooibos), de qualités différentes, permettent un accès à la largeur fonctionnelle des communautés de microorganismes.

## AVANTAGES

- + Faible coût
- + Peu de manipulations
- + Demande peu de compétences techniques, très simple à mettre en œuvre
- + Méthode standard et internationale
- + Discrimination robuste entre les sites d'observation

## INCONVENIENTS

- Temps d'attente
- Risque d'échec important selon les conditions météo
- Sachets de thé très spécifiques
- Sachets à usage unique
- Risque d'introduction d'argile dans les sachets qui peut perturber l'analyse et nécessite la mesure du taux de cendre

## MATERIEL

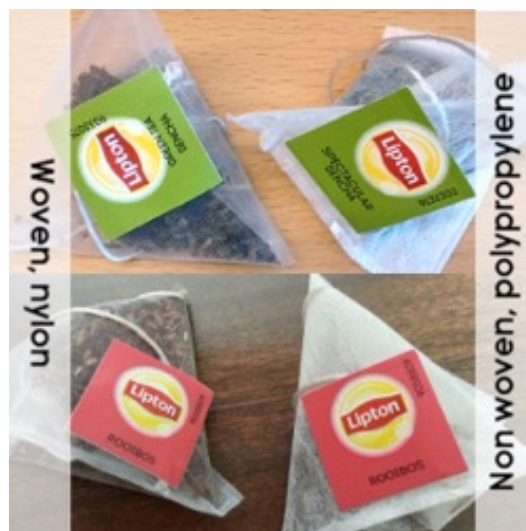
- Sachet de thé vert Lipton (EAN 87 10908 90359 5 ou l'ancien numéro de produit EAN 87 22700 05552 5).
- Sachet de thé Rooibos (EAN 87 22700 18843 8).



Deux versions, aux résultats identiques, existent pour chaque modèle: sachet tissé (après 2017, à gauche) et non tissé (avant 2017, à droite)



Utiliser **obligatoirement** ces modèles de sachets



- étuve ventilée (60°C)
- Four à moufle (550°C)
- Balance de précision (0,01 g minimum, idéalement 0,001 g)
- Marqueur indélébile



**PROTOCOLE :** Ceci est une méthode standardisée et utilisée internationalement. Le protocole ci-dessous est tiré de Keuskamp et al., 2013.



**La décomposition du thé doit être suivie au cours de la saison des pluies. Il faut donc les installer entre le début et la première moitié de la saison des pluies pour une durée de 2 à 4 mois.**

### 1<sup>ère</sup> étape

Marquer les deux types de sachets du côté blanc de l'étiquette (l'autre face en couleur va s'effacer avec le temps) avec un marqueur permanent. Codes de notation : V (thé vert) ; R (thé rooibos) ; nom de la parcelle, numéro de la répétition ; date de mise en sol.



Deux à trois répétitions sont conseillées pour une mesure approximative, au moins cinq pour plus de précision. Cela dépend de la surface à étudier ; il est important de prendre en compte la possible variabilité spatiale.

### 2<sup>ème</sup> étape

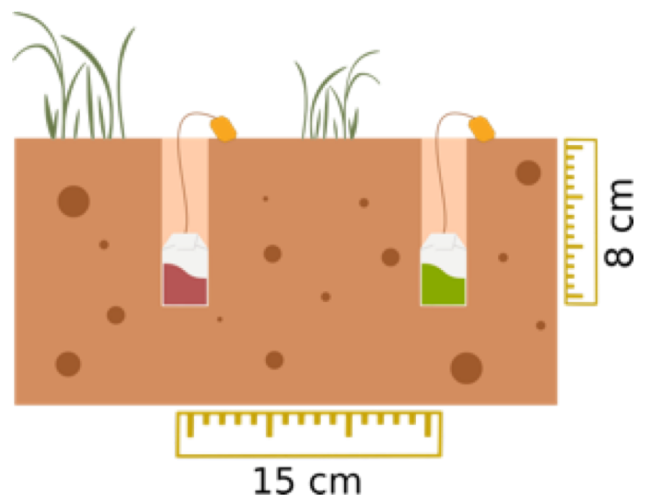
Optionnel : peser les sachets de thé à la balance de précision



Si cette étape n'est pas réalisée, se reporter à la rubrique « Pour en savoir plus »

### 3<sup>ème</sup> étape

Enterrer chaque sachet séparément, dans des trous de 8 cm de profondeur et de la largeur du sachet, espacés d'au moins 15 cm. Recouvrir de terre et tasser légèrement pour s'assurer du contact du sachet avec le sol. Gardez les étiquettes visibles à la surface du sol.



**Bien veiller à ne pas mélanger les deux types de thé**

Optionnel : marquer la position avec un bâtonnet. Un plan de localisation peut être réalisé



**Ne pas trop perturber le sol : utiliser une petite spatule, mettre le sachet à plat, éviter de creuser trop large**

# Tea bag

## 4<sup>ème</sup> étape

Notez la date, et toute condition expérimentale qui vous semble pertinente (par ex : ombrage, végétation, texture du sol, profondeur de sol...), selon votre besoin. Laissez les sachets en place jusqu'à l'étape 5.



Le temps d'incubation n'a pas besoin d'être exactement de 3 mois. Dans les climats tropicaux humides, il peut être plus court (ex: 60 jours); il peut en revanche être plus long sous climats arides (120 jours). Mais la période de 3 mois permet plus aisément de faire des comparaisons avec d'autres sites.

90 jours (60-120 jours)



## 5<sup>ème</sup> étape

Récupérer les sachets après la période définie



**Noter soigneusement les dates de début et de fin d'incubation**

## 6<sup>ème</sup> étape

Enlever les particules de terres (sans eau pour éviter les pertes de matériel dans le sachet - nettoyer avec un pinceau). Sécher les sachets de thé de préférence dans une étuve pendant 48h à 60°C.

## 7<sup>ème</sup> étape

Peser les sachets

## 8<sup>ème</sup> étape

Ouvrir les sachets et retirer la totalité du thé des sachets, sans perdre de matière

## 9<sup>ème</sup> étape

Peser le thé à la balance de précision

## 10<sup>ème</sup> étape

Mesurer le taux de cendre par une combustion à 550°C dans un four à moufle. Ce poids de cendres (matière minérale – par exemple des argiles – qui a pu pénétrer dans les sachets au cours de l'incubation) est décompté de la pesée de l'étape précédente.

## Dernière étape

Calculer la perte de poids au cours du temps (voir la rubrique Analyse et interprétation des résultats)

# Tea bag

## ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Les sachets sont décomposés principalement par les microorganismes et la microfaune. Les deux types de thé se décomposent à des vitesses différentes. Le thé vert se décompose rapidement dans les premières semaines, alors que le rooibos a une structure plus ligneuse, plus lente à se décomposer.

Pour chaque sachet de thé on aura :

- un poids initial (Pi) = poids de matière sèche de thé, sans le sachet
- un poids final (Pf) = poids de matière sèche de thé, sans le sachet et sans les cendres

### Formules

Taux de décomposition (mg/jour) =  $P_i - P_f$  (en mg) / nombre de jours

Décomposition totale (%) :  $[(P_i - P_f) \times 100] / P_i$

Si vous n'avez pas pesé les sachets, Keuskamp et al. (2013) donnent un poids moyen des sachets remplis de thé de 2,019 g et des sachets vides de 0,246 g donc un poids de thé par sachet de 1,773 g.

On peut comparer ces valeurs pour les différents sites, pour déterminer une différence de décomposition de la matière organique en fonction des conditions expérimentales. On compare par exemple la moyenne des répétitions par type de sachet sur chaque site. La comparaison entre les taux de décomposition des deux sachets de thé (thé vert et rooibos) permet de savoir si les communautés microbiennes sont plutôt représentées par des microorganismes de type r (décomposant rapidement le thé vert) ou des microorganismes de type K (décomposant plus lentement le rooibos).

Cet indicateur peut servir à détecter un problème de décomposition de la matière organique, donc une mauvaise qualité biologique du sol. On peut aussi l'utiliser pour comparer des conditions de sols différentes, entre plusieurs écosystèmes, des pratiques culturales différentes, ou des lieux d'expérimentations.

---

## CONCLUSION

La méthode des Tea Bag constitue un bon estimateur pour caractériser et/ou estimer la vitesse de décomposition de deux types de matière organique et pour comparer des sites. C'est un protocole simple et peu coûteux à mettre en œuvre. Il nécessite toutefois l'utilisation d'une étuve et d'un four à moufle. Cet outil ne se substitue pas à des méthodes plus précises comme les sacs à litières, mais il demande moins de moyens et d'efforts pour obtenir une estimation de la décomposition de la matière organique. Il est aussi utilisé au niveau international pour cartographier les taux de décomposition et quantifier l'effet du climat et de son évolution.

### Différences et complémentarités entre Sacs à litière et Tea Bag

- Meilleure précision des sacs à litière : choix des sacs spécifiques à la culture et aux résidus à décomposer, choix de la densité de la maille et donc de la faune qui peut y pénétrer
- Coût plus élevé pour les sacs à litière s'ils ne sont pas fabriqués soit même
- Difficulté de se procurer des sacs à litière
- Le temps d'attente est plus long, au moins 6 mois, pour les sacs à litière

# Tea bag

## POUR EN SAVOIR PLUS :

### Sources bibliographiques :

Keuskamp J.A., Dingemans B.J.J., Lehtinen T., Sarneel J.M. & Hefting M.M. (2013) Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems. *Methods in Ecology and Evolution* 4: 1070-1075.

MacDonald E., Brummell M.E., Bieniada A., Elliott J., Engering A., Gauthier T.L., Saraswati S., Touchette S., Turmel-Courchesne L. & Strack M. (2018) Using the Tea Bag Index to characterize decomposition rates in restored peatlands. *Boreal Environment Research* 23: 221-235.

### Sources Internet :

- Le site du projet Tea Bag Index : <http://www.teatime4science.org>  
Vous y trouverez de la documentation et des exemples d'expérimentations.

- Vous pouvez utiliser ce site pour les calculs :  
<http://www.teatime4science.org/data/submitonedatapoint/>

Tresch S. & Fliessbach A. (2017): Decomposition study using tea bags. FertilCrop Technical note  
[www.fertilcrop.net](http://www.fertilcrop.net)

The science of a buried tea bag (Global Soil Biodiversity Initiative)  
<http://blog.globalsoilbiodiversity.org/article/2016/07/06/science-buried-tea-bag>

[Lien vers la vidéo  
\(non disponible\)](#)

