

ETUDE GLOBALE DE DECOMPOSITION DE LITIERE



Ika DJUKIC

Email: ika.djukic@umweltbundesamt.at

Traduction: Marie-Noëlle Pons

Email: marie-noelle.pons@univ-lorraine.fr

2016/10/03

La décomposition de la litière représente l'un des plus larges flux dans le cycle terrestre global du carbone et différentes expériences à grande échelle de décomposition se sont focalisées sur ce processus fondamental du sol. Cependant, elles sont généralement conduites sur des litières spécifiques du site et avec des méthodologies spécifiques : la comparaison de données similaires à travers des expériences différentes et des sites différents est encore un problème important du fait du manque de protocoles communs et de matrices standardisées. La méthode du sachet de thé (Keuskamp et al., 2013) est une méthode simple, standardisée, peu onéreuse et peu consommatrice de temps. Elle utilise deux types de thé : du thé Rooibos caractérisé par une vitesse de décomposition lente et du thé vert caractérisé par une vitesse de décomposition plus rapide. L'avantage est que ces thés sont disponibles commercialement et que les sachets sont des sacs à litière tout préparés, ce qui réduit la variabilité liée aux différences de préparation. Avec l'initiative « TeaComposition », nous avons comme objectif d'étudier la décomposition à long terme de la litière et donc la **dynamique à long terme du carbone** (en termes de pertes et de stockage de carbone) et les facteurs clef l'influençant dans des scénarios de climat présents et futurs dans le monde entier. La méthode « TeaComposition » est dérivée de celle publiée par Keuskamp et al. en 2013. Les modifications apportées sont les suivantes :

- Durée d'incubation : nous souhaitons effectuer l'incubation sur une période de trois ans avec plusieurs dates de prélèvements pour obtenir des données sur les vitesses de décomposition à long et moyen terme. En effectuant l'expérience sur des années plutôt que des mois, nous surmontons le problème de la saisonnalité et du temps, ce qui peut être un problème pour des incubations de courtes durées. Nous pensons que nous obtiendrons des valeurs plus robustes pour le site ou l'écosystème considéré.
- Profondeur d'incubation : le thé est incubé dans une couche de sol spécifique plutôt qu'à une certaine profondeur, car la « profondeur nécessaire » peut varier fortement d'un site à un autre et d'un écosystème à un autre.

Début de l'expérience : nous souhaitons débiter l'expérience à la même période de l'année (le début doit être ajusté dans l'hémisphère nord et l'hémisphère sud).

Stock de thé : UNILEVER, la société qui produit le thé Lipton, sponsorise l'initiative « TeaComposition », de sorte que tous les sites recevront du thé du même stock, assurant de cette façon qu'un substrat de même qualité sera disponible pour tous les sites.

Travail en réseau : l'initiative « TeaComposition » est une initiative qui vise à utiliser les infrastructures existantes de réseaux globaux et leurs bases de données pour comprendre le processus de dégradation : elle doit être vue ainsi comme une addition permettant d'optimiser les coûts.

Budget et ressources financières : l'initiative « TeaComposition » n'a pas de ressources financières propres pour payer les frais d'incubation, de récupération, nettoyage, pesage ou d'analyses chimiques éventuelles pour les sites. L'initiative est une « offre globale de collaboration, coordination et comparaison » à laquelle plusieurs centaines de sites ont déjà répondu. Il y a de nombreux avantages à cette initiative (voir ci-dessous) et nous pensons que la charge de travail est assez limitée et vaut la peine pour tisser ce lien global et obtenir des résultats dont la plupart des sites ont besoin de toute manière. Mais on doit se souvenir qu'il faudra un peu de financement pour le fonctionnement et surtout un fort engagement de la part des sites.

Bénéfices :

- 1) Cette méthode procure une méthodologie commune de mesurer la décomposition et la dynamique et le stockage du carbone. La méthodologie commune permettra d'obtenir un outil puissant et des résultats pour une comparaison inter-sites dans le réseau aussi bien qu'avec d'autres réseaux globaux.
- 2) En obtenant des données harmonisées sur l'un des processus de base du sol nous serons capables de tirer des conclusions générales sur l'impact du climat et sur d'autres facteurs influençant la décomposition de la litière, et donc sur les émissions de gaz à effet de serre et sur la rétroaction

terrestre ainsi que sur le stockage du carbone du sol dans différents écosystèmes répartis dans le monde entier.

- 3) Un ensemble de données communes pour le réseau liées à la décomposition et au turnover du carbone, qui pourra être utilisé pour des analyses et en référence à d'autres facteurs étudiés.
- 4) Les résultats procureront potentiellement des données pour des publications conjointes à haut facteur d'impact et pour l'application et la validation de modèles.

Charge de travail et ressources :

Le site doit fournir la main d'œuvre et les ressources pour :

- L'installation des sachets de thé et leur récupération après incubation
- Le nettoyage et le pesage des sachets de thé après incubation
- La fourniture d'information standard sur le site (généralement disponibles pour la plupart des sites)
- En option : incubation en parallèle d'une litière locale
- En option : analyses chimiques du thé et du sol (aucune ressource ne peut être allouée mais un projet commun peut être soumis pour couvrir les frais)

La méthode nécessite de peser un sachet de thé avant et après incubation dans un champ et d'utiliser la différence de masse comme mesure de la quantité de matière organique décomposée. Cela signifie qu'il est important de suivre le protocole très scrupuleusement. Par exemple, peser avant et après est important et l'installation, la récupération et le nettoyage sont des phases critiques afin de ne pas perdre de thé qui pourrait être par erreur supposé décomposé, ou laisser du sol ou autres débris sur le sac après récupération, éléments qui pourraient être considérés comme du « thé non décomposé ».

De plus les règles proposées (le début de l'incubation, l'exposition, la profondeur du sol, les périodes de récupération, le type de thé, etc.) doivent être maintenues constantes : toute déviation du protocole doit être annoncée et discutée à priori.

Best!

Ika



Références

Keuskamp J, Dingemans BJJ, Lehtinen T, Sarneel JM, Hefting MM. 2013. Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems. *Methods in Ecology and Evolution* 4: 1070–1075.

PROTOCOLE

La méthode utilise deux types de thé Lipton:

- **Thé vert (EAN no.: 8 722700 055525)** dont les ingrédients sont: thé 89%, arôme 9.3%, pétales de rose 1%
- **Thé Rooibos (EAN no.: 8 722700 188438)** dont les ingrédients sont: Rooibos sud-africain 93%, arôme hibiscus 1%

UNILEVER sponsorise l'initiative « TeaComposition ». Après que le fichier accessible par le lien circulant ait été rempli, le thé sera envoyé à votre adresse.

Incubation et sélection des sites/parcelles/réplicats

Afin de calculer combien de sachets de thé vous avez besoin, vous devez planifier l'incubation en termes du nombre de sites et de parcelles (selon leur traitement). Chaque incubation nécessite la sélection d'UN site avec l'incubation de 16 sachets de chaque type (32 sachets au total) dans deux zones de réplication (Fig. 1). Par exemple si vous avez un site, vous devez prévoir deux zones de réplication avec deux sachets de thé vert et deux sachets de thé Rooibos par zone de réplication et par date d'échantillonnage : $1 * (2 \text{ thé vert} + 2 \text{ thé Rooibos}) * 2 \text{ zones de réplication} * 4 \text{ dates d'échantillonnage}$. Cela correspond à 16 sachets de thé vert et 16 sachets de thé Rooibos. De la même façon, si vous avez 4 parcelles de contrôle et 4 parcelles traitées et que vous voulez faire une incubation vous aurez besoin de $(8 \text{ traitements} * (2 \text{ thé vert} + 2 \text{ thé Rooibos}) * 2 \text{ zones de réplication} * 4 \text{ dates d'échantillonnage})$, donc de 256 sachets de thé vert et 256 sachets de thé Rooibos. En zone désertique, la durée d'incubation doit être étendue à 8 ans, du fait de la vitesse de décomposition lente qui est attendue : dans ce cas cela revient à $1 * (2 \text{ thé vert} + 2 \text{ thé Rooibos}) * 2 \text{ zones de réplication} * 8 \text{ dates d'échantillonnage}$.

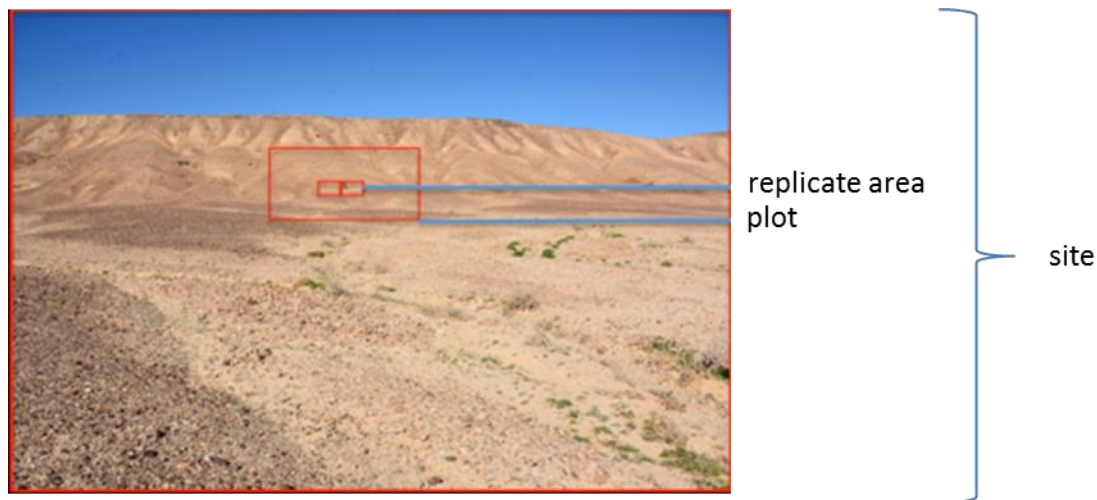


Figure 1: Explication des termes: site/parcelles/zone de réplication

1. Préparation des sachets de thé au labo

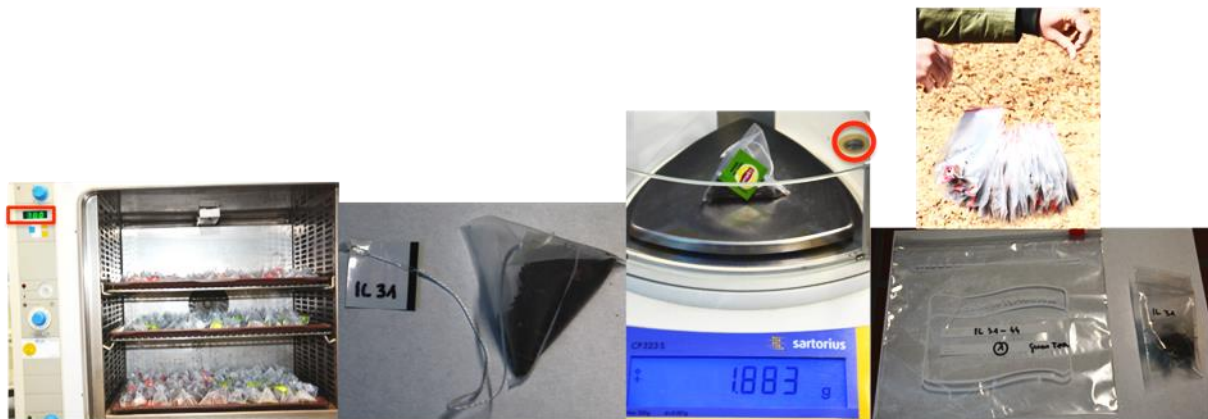


Figure 2: Etapes 1.1. à 1.4

- 1.1. Pour un site (voir la figure 1 pour la définition des termes) sécher 16 sachets de thé vert et 16 sachets de thé Rooibos à 70°C pendant 48h. Pour une zone désertique, vous aurez besoin de 32 sachets de thé vert et 32 sachets de thé Rooibos.
- 1.2. Inscrivez sur le côté blanc de l'étiquette (Fig 2.2.) avec un marqueur permanent un « identifiant unique » (par exemple IL31 où IL se réfère à Israël, 31 est le 31^{ème} sachet). Des informations supplémentaires peuvent être ajoutées si nécessaire.
- 1.3. Avant la pesée, assurez-vous que la bulle du niveau est correctement centrée (cercle rouge de la figure 2.3). Pesez de préférence avec 3 décimales (0,000) et notez le poids.
- 1.4. Stockez les sachets pesés dans un sac à fermeture zip jusqu'à l'enfouissement (Fig. 2.4). Vous pouvez stocker tous les sachets pour un site dans un plus gros sac (un sac par type de thé) étiqueté avec les numéros qui sont à l'intérieur (Figure 3, dernière photo : « IL 31-44 = numéros des sachets, « 1 » = site 1, « thé vert » = type de thé). Vous pouvez grouper vos sacs pour chaque site dans un plus gros sac ou les lier avec une ficelle. Assurez-vous que durant le transport les sacs ne sont pas abîmés et que vous ne perdez pas de thé. Des boîtes en plastique permettent un transport sûr. En cas d'incident, corrigez le poids initial par le poids perdu (restant dans le sac en plastique) en repesant son contenu au retour au labo.

2. Installation sur le terrain:

- 2.1. Sélectionnez deux zones homogènes de réplification (min 1 m²) dans chaque site où les sachets vont être enfouis. Si vous travaillez avec des parcelles expérimentales, la conception doit être adaptée à l'espace ainsi qu'aux questions de recherche. Prenez une photo (JPEG : .jpeg) du site entier ainsi que des parcelles. La photo doit avoir une résolution minimale de 2000 x 1500 pixels.
- 2.2. Le site doit avoir un type de végétation uniforme de l'espèce dominante et le type de végétation doit être semblable sur toutes les zones de réplification.
- 2.3. Sélectionnez une zone plate et si ce n'est pas possible avec une pente douce (évités les pentes et les sites plats (terrasses) le long d'une pente) et décrivez la topographie (voir le tableau 1 par exemple).
- 2.4. Notez les coordonnées GPS (WGS) et l'altitude par rapport au niveau de la mer. Sélectionnez des zones de réplification qui ont la même exposition. Dans l'hémisphère nord l'exposition doit être au sud (sud-ouest/sud-est) et dans l'hémisphère sud elle doit être au nord (nord-ouest / nord-est).

2.5. Décrivez la végétation de chaque zone au moins au niveau biotope (voir le tableau 1 comme exemple).

2.6. Décrivez le type de sol (cambisol, chenosem, etc.), la profondeur du sol (de la surface jusqu'à la roche) et la roche (les zones de réplification doivent avoir la même roche). Prendre une photo du profil du sol. (Fig. 3). Des informations complémentaires peuvent être obtenues dans le document : <http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>



Figure 3: Un exemple de profil de sol

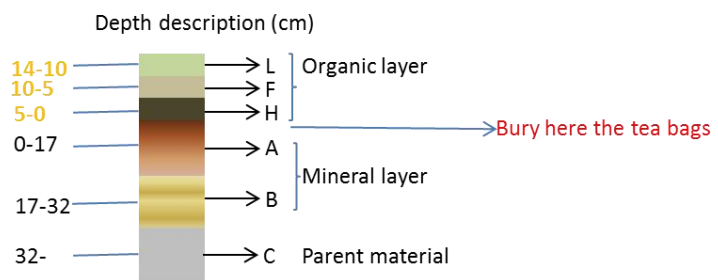
2.7. Pour les sites agricoles:

- Pour les sites sans travail du sol et avec une végétation permanente comme les prairies permanentes, l'étude de décomposition peut être planifiée comme indiqué précédemment. Si les sols sont travaillés, il est suggéré d'avoir au moins deux parcelles :
 - 1) Une parcelle sans fauche, non pâturée et sans application d'engrais
 - 2) Une parcelle avec 1 à 2 fauches, pas de pâturage ni d'application d'engrais
 - 3) D'autres combinaisons sont possibles, mais afin d'harmoniser les résultats chaque site doit avoir au moins une parcelle décrite en 1) ou 2).
- Pour les sites avec une rotation annuelle et un travail intensif du sol l'étude doit être adaptée et suivre les instructions suivantes:
 - 1) Installer les sachets dans le champ quand la récolte est dans le champ (pas dans un terrain nu)
 - 2) Consultez les fermiers sur la séquence des cultures, les besoins en engrais, le type de labour et choisissez des champs avec des séquences et des traitements semblables.
 - 3) Incubez le thé pendant trois mois et répétez l'installation pendant trois ans

Table 1: Exemple de description de site

Altitude	1920 m par rapport au niveau de la mer
Pente	26%
Exposition	200° / S-SW
Position (WGS)	N: 47°36`07,05" / E: 015°05`37,2"
Topographie	Forme de la pente: linéaire, quelques dolines et affleurements. Longueur de la pente. 300 m. Position : pente de retrait
Sol	Roche mère: calcaire; type de sol: Leptosol (IUSS Working Group WRB, 2006). Profondeur moyenne : 19 cm. La couche de litière est peu développée. Une couche de 5 cm de tomentum de graminées recouvre le sol.
Biotope	Prairie alpine, buissons de pins mugo
Arbres	Aucun
Arbustes	<i>Vaccinio myrtill-Pinetum montanae</i> / arbustes dominés par <i>Pinus mugo</i>
Herbe	prairie de <i>Carex firma</i> / <i>Festuca pumila</i> - <i>Agrostis alpina</i> (fermée)

A) Soil with organic layer



B) Soil without organic layer

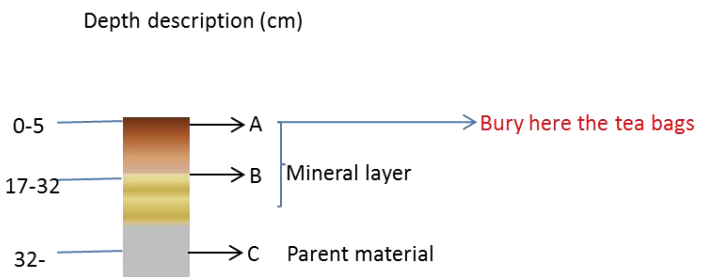


Figure 3b: Etapes 2.7. à 2.9 – Positionnement des sachets de thé dans le sol. Couches du sol: a) couche organique = humus (L =couche de litière de feuilles, F =couche de fragmentation-où la matière organique commence à se décomposer, H = couche d'humification ; b) horizons organo-minéraux (A = horizon riche en matière organique, B = horizon à faible teneur en matière organique ; c) roche mère.

- 2.8. Prendre 3 échantillons de sol (environ 100g) de la partie supérieure de l'horizon A (environ 0 à 5 cm après avoir enlevé l'humus (Figure 3b) de chaque site pour l'analyse des propriétés principales du sol. Ceci est seulement nécessaire s'il n'y a pas de données sur le sol (voir le point 5). L'échantillon de sol doit être séché à l'air et tamisé à 2mm pour la suite des analyses. L'échantillonnage du sol peut avoir lieu lors de n'importe quel prélèvement de sachets pendant les trois ans d'incubation.
- 2.9. Commencez l'incubation en juin 2016 pour l'hémisphère nord et en décembre 2016 pour l'hémisphère sud. Pour les zones désertiques, l'incubation doit commencer en octobre 2016.
- 2.10. Notez la date de début d'incubation. C'est important pour fixer les dates de récupération.
- 2.11. Installez les 8 sachets de thé vert et les 8 sachets de thé Rooibos de chaque réplicat dans la partie supérieure de l'horizon A (0-5cm, Figure 3b). Avec deux zones de réplication par site, cela signifie un total de 16 sachets de thé vert et de 16 sachets de thé Rooibos (Figure 4). Indiquez dans votre description de site la profondeur exacte d'installation. En zone désertique, installez 32 sachets de thé vert et 32 sachets de thé Rooibos dans chaque zone de réplication, soit un total de 64 sachets de thé vert et de 64 sachets de thé Rooibos.
- 2.12. Pour chaque réplicat, installez les 2 sachets de thé vert et les 2 sachets de thé Rooibos selon 4 lignes d'installation. Chaque ligne doit avoir 40 cm de long, de façon à placer 4 sachets de thé sur la ligne avec une distance d'environ 10 cm entre les sachets voisins (Fig. 4). Pour chaque ligne, faire 4 fois une ligne de 5 cm de profondeur et couper horizontalement dans le sol. Soulevez doucement et installez le sachet dans l'horizon A. L'étiquette doit être visible sur la surface. Placez chaque sachet à environ 10 cm. Placez les sachets par ordre croissant dans le rang, de façon à ce qu'en cas de perte d'une étiquette vous puissiez reconstruire le numéro par rapport au précédente et au suivant. De façon optionnelle vous pouvez étiqueter le début et la fin du rang avec un repère métallique (Figure 4). Les repères métalliques peuvent être retrouvés avec un détecteur à métaux si le lieu est couvert par une épaisse litière. Si la ficelle se détache du sachet, refixez-la avec une agrafe.

2.13. Repérez les zones de réplication, de façon à les trouver facilement. Faire un dessin de l'implantation des sachets (Fig.4).

2.14. Pensez à protéger de la faune sauvage (sangliers, etc.) et domestique (bétail, chiens, chats, etc.) et éventuellement des humains.

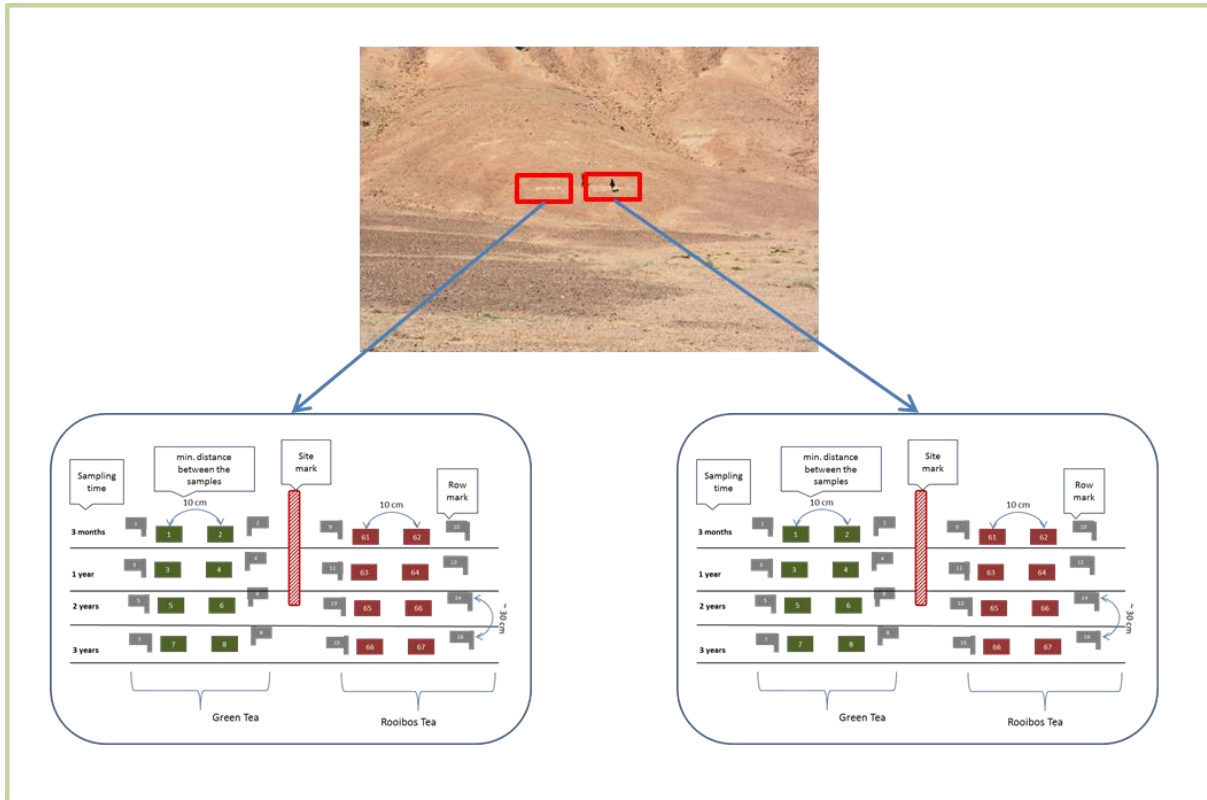


Figure 4: Schéma de l'installation. A ajuster pour la zone désertique

3. Récupération des sachets de thé

- 3.1. Planifiez les dates de récupération selon les dates d'installation. Les sachets doivent être récupérés après 3, 12, 24 et 36 mois (et après 48, 60, 72 et 84 mois en zone désertique) de la façon suivante: à chaque date, récupérez 2 sachets de thé vert et 2 sachets de thé Rooibos (ne pas tirer sur la ficelle mais enlever le sol pour retirer les sachets) de chaque zone de réplication (une ligne d'incubation par date). Cela donne 4 sachets de chaque type pour chaque date de récupération.
- 3.2. Si les sachets sont endommagés, ou si vous les trouvez à la surface, notez ces observations, car elles peuvent être importantes lors du traitement des données.
- 3.3. Placez chaque sachet dans un sachet en plastique individuel et vérifiez sa référence. Si l'identifiant est peu lisible ou même manquante reconstruisez le par rapport aux sachets précédents et suivants et ré-inscrivez la référence.
- 3.4. Répétez la procédure après 12, 24 et 36 mois (et après 48, 60, 72 et 84 mois en zone désertique).

4. Traitement du thé au laboratoire:



Figure 5: Etape 4.1. – 4.6 – Traitement du thé récupéré.

- 4.1. Commencez à traiter les échantillons au laboratoire le plus tôt possible (si possible une semaine après la récupération de l'échantillon)
- 4.2. Nettoyez les sachets manuellement pour enlever les racines, le sol, etc. Faites attention à ne pas perdre de thé et à bien enlever sol et débris pour éviter des erreurs lors de la pesée.
- 4.3. Séchez les sachets à 70°C pendant 48 h. Si nécessaire enlevez le sol restant.
- 4.4. Avant de pesée, assurez-vous du bon réglage de la balance (Fig. 2.3). Référez le sac en papier glacé (pays/identifiant/type de thé, durée d'incubation, date) et pesez-le à vide. Ouvrez le sachet de thé et transférez le thé dans le sac en papier glacé. Pesez le sachet en papier glacé et le thé si possible avec 3 digits (0,000) et notez le poids. Fermez le sachet en papier glacé avec du ruban autocollant.
- 4.5. Notez si le sachet a été endommagé ou trouvé à la surface.
- 4.6. Utilisez le poids moyen d'un sachet « non incubé » (0.283g) pour estimer la quantité initiale de thé avant incubation.
- 4.7. Si des particules de sol sont entrées dans le sachet et ne peuvent pas être aisément enlevées par un nettoyage externe et que le poids de la litière incubée est supérieure au poids initial, les échantillons doivent être calcinés (four à 550°C) et le poids des cendres doit être soustrait du poids mesuré.

5. Données supplémentaires nécessaires:

Afin de pouvoir interpréter et lier les données de décomposition aux facteurs influençant cette décomposition, des données supplémentaires sont nécessaires. Les données minimales nécessaires sont sur toute la période d'incubation (de juin 2016 à juin 2019) :

- La température moyenne annuelle de l'air (°C)
- La précipitation annuelle (mm)
- L'amplitude moyenne annuelle de température: (temp. moyenne du mois le plus chaud – temp. moyenne du mois le plus froid)/2)

Note: Si les données climatiques ne sont pas disponibles pour le site, indiquez les données météorologiques les plus raisonnables dans la zone géographique considérée.

Données supplémentaires souhaitables:

- Si possible la température du sol (à une profondeur de 5 cm; enregistrée journalièrement)
- Si possible l'humidité du sol (à une profondeur de 5 cm; enregistrée journalièrement)
- Si possible les propriétés de base du sol (pH, carbone organique, azote total); les nutriments du sol (P, S, K, Ca, Mg, Mn) et les métaux lourds (Cu, Zn, Pb, Cd) pour l'horizon A (~0-5 cm), seulement une fois pendant la durée totale d'incubation.
- En option: pour chaque date de récupération, prendre un échantillon composé par parcelle de contrôle et par parcelle traitée pour les analyses suivantes: carbone organique de la litière, azote total, P, S, K, Ca, Mg, Mn, tanins, cellulose, hémicellulose, lignine, métaux lourds (Cu, Zn, Pb, Cd). S'il y a plus

de ressources, un échantillon par répliquat peut être fait. Des informations seront fournies ultérieurement sur la façon de rapporter les données et sur l'analyse des données.

Ika Djukic
Environment Agency Austria
Brigittenauer Lände 50-54 (3th floor)
1203 Vienna, Austria
E-mail: ika.djukic@umweltbundesamt.at

6. Résultats, bénéfices, données et IPR

Les données seront rassemblées dans une base de données commune avec accès conditionnel pour le réseau. Cette base de données permettra de réaliser des synthèses sur la décomposition du thé à travers le réseau (objectif 1) en incluant l'évaluation des facteurs influençant les processus clefs (climat, sol, travail du sol, espèces d'arbres, diversité végétale, etc.) (objectifs 1 et 3) et potentiellement d'établir la relation entre la dynamique observée sur le thé et la qualité de la litière locale (objectif 2). De plus, la base de données sera alignée avec des bases similaires pour d'autres réseaux d'écosystèmes, permettant des analyses globales et l'application de modèles (objectif 4).

Les données seront accessibles à tous les partenaires du réseau ayant contribué et pourront être utilisées conditionnellement, ce qui signifie que les processus seront ouverts, que chacun sera averti, que son autorisation sera demandée pour l'utilisation de ses données et qu'il pourra interférer.

Il est prévu qu'un article de synthèse de haut niveau sera produit basé sur cette activité et que tous les sites qui auront contribué pourront être co-auteur. Pour les futurs articles, la même politique de gestion des données que celle utilisée dans d'autres réseaux (ILTER, NutNet, Drought-Net, etc) sera appliquée et les règles de Vancouver seront suivies. Cela veut dire que les données de site pourront être utilisées par d'autres sans que cela conduise automatiquement à des droits de co-signature, acceptant ainsi que la co-signature implique un apport académique et scientifique qui ne correspond pas à une simple collecte de données. Des apports plus substantiels que la simple fourniture de données sont nécessaires pour être co-auteur.

En résumé les produits sont :

- Une base de données commune pour le réseau avec accès à tous les contributeurs de données
- Une base de données alignée sur d'autres bases de données globales.
- Une publication de haut niveau incluant tous les partenaires. Le délai pour la publication des données à court-terme (3 mois) devrait être d'un an après la collecte des données.
- Des possibilités futures pour des analyses à l'échelle locale et régionale ou à plus grande échelle des données à court (3 mois) et long terme (jusqu'à 3 ans) sur la décomposition de la litière et la dynamique du carbone en liaison avec plusieurs facteurs d'influence.
- Des possibilités futures de collaboration sur la modélisation à partir des dynamiques de décomposition de thé et de litière locale

AJOUTS: (optionnel)

La méthode « TeaComposition » ne donne pas la magnitude réelle des pertes en carbone et des vitesses de décomposition car le thé n'est pas équivalent à de la litière locale, mais les résultats peuvent être reliés aux vitesses locales (en incubant en parallèle une litière locale) et aux modèles. Donc, il serait avantageux d'installer des sachets de thé avec des sacs à litière locale ou d'utiliser des sites sur lesquels ce genre d'expérience est déjà fait.

7. Sacs à litière locale

- 7.1. Collecter des feuilles intactes de deux espèces dominantes (de qualité de litière différente) et les sécher à 70°C jusqu'à une masse constante.
- 7.2. Fabriquer des sachets triangulaire en polyéthylène (filet) (10x10cm, maille 0.25 mm)

7.3. Remplir chaque sac d'environ 2 g de feuilles broyées. Noter le poids et identifier chaque sac.

7.4. Procéder comme pour les sachets de thé.



Figure 6: Sac à litière

7.5. Si possible pour chaque date de récupération, prendre un échantillon composé par parcelle de contrôle et par parcelle traitée pour les analyses suivantes: carbone organique de la litière, azote total, P, S, K, Ca, Mg, Mn, tanins, cellulose, hémicellulose, lignine, métaux lourds (Cu, Zn, Pb, Cd). S'il y a plus de ressources, un échantillon par réplicat peut être fait.

7.6. Si possible pour chaque litière déterminer les fractions chimiques solubles (1) soluble dans l'acide (2) soluble à l'eau (3) soluble dans l'éthanol, si elles ne sont pas listées sur le site Yaso07 (<http://www.syke.fi/projects/yasso>).

7.7. Les méthodes pour les analyses suggérées seront décrites ultérieurement et la possibilité de les réaliser dans un seul laboratoire sera discutée.