

**DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE PRODUCTION DE TERREAU DE FEUILLES : UN NOUVEL  
ENGRAIS ORGANIQUE POUR LES FERMES MARAÎCHÈRES BIOLOGIQUES  
6805554**

DURÉE DU PROJET : FÉVRIER 2021 / FÉVRIER 2023

**RAPPORT FINAL**

Réalisé par :

Denis La France, enseignant au Cégep de Victoriaville  
Lyne Tran, stagiaire universitaire au CETAB+  
Stéphanie Duranceau, agr. M.Sc., chargée de projet en service-conseils au CETAB+  
Jean Baptiste Milesi, technicien de recherche au CETAB+

Rédaction :

Charlotte Giard-Laliberté, agr. M.Sc., chargée de projet en recherche au CETAB+  
Lyne Tran, stagiaire universitaire au CETAB+

1<sup>er</sup> février 2023

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

**DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE PRODUCTION DE TERREAU DE FEUILLES : UN NOUVEL  
ENGRAIS ORGANIQUE POUR LES FERMES MARAÎCHÈRES BIOLOGIQUES  
6805554**

**RÉSUMÉ DU PROJET**

Ce projet vise à développer une méthode de production d'un engrais organique à base de feuilles caduques, soit un terreau de feuilles. Cet engrais organique, produit par la décomposition fongique de feuilles d'arbres caduques, pourrait être un amendement et une source azotée intéressante pour les producteurs maraîchers biologiques, notamment ceux ayant des sols avec des problèmes de saturation en phosphore restreignant leur utilisation de compost et fumier animal. Obtenu après une décomposition passive (non compostée) de deux saisons, ce matériau est utilisé traditionnellement dans la composition de terreaux et pour amender les sols chez les jardiniers en Angleterre où on le nomme « leaf mold ». Délaissé en Amérique du Nord depuis la commercialisation de la mousse de tourbe, il était utilisé dès les débuts du Jardin Botanique de Montréal. Ce matériau pourrait être une source fertilisante potentiellement intéressante pour les producteurs maraîchers et biologiques, car il possède un taux de N et un rapport C/N semblable à celui d'un compost, mais un taux de phosphore jusqu'à trois fois moins élevé. De plus, sa production ne nécessite qu'un équipement minimal et coûte donc beaucoup moins cher à produire que du compost. Des essais préliminaires effectués au CETAB+ en 2020 ont démontré la possibilité d'obtenir, en intensifiant l'arrosage, un matériau utilisable après seulement une saison de décomposition passive. Notre projet visait donc à valider ces résultats en contexte plus contrôlé et à tester d'autres paramètres ayant le potentiel d'accélérer la production du terreau ou d'optimiser la composition chimique finale de celui-ci.

## OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Le projet visait à développer une méthode de production contrôlée de terreau de feuilles. L'objectif spécifique du projet était de suivre pendant deux ans l'effet de trois variables susceptibles d'influencer la vitesse de décomposition et la composition chimique finale du terreau. Les variables étaient : 1) l'arrosage (une fois par semaine; une fois par mois), 2) le broyage des feuilles (feuilles broyées; feuilles non broyées) et 3) le compostage avec ajout d'une dose initiale d'azote (N). Les effets sur l'humidité, la température ainsi que la composition chimique du terreau de feuilles ont été mesurés. Les combinaisons des variables suivantes ont été testées, pour un total de six traitements :

Tableau 1. Description des traitements

| No traitement | Traitements |             |         |
|---------------|-------------|-------------|---------|
|               | Broyage     | Arrosage    | Ajout N |
| T1            | Broyées     | 1 x/semaine | non     |
| T2            | Non broyées | 1 x/semaine | non     |
| T3            | Broyées     | 1 x/mois    | non     |
| T4            | Non broyées | 1 x/mois    | non     |
| T5            | Broyées     | initial     | oui     |
| T6            | Non broyées | initial     | oui     |

Comme l'ajout d'N diminue le rapport C/N de l'amas de feuilles, le processus de décomposition s'apparente à un compostage traditionnel, c'est pourquoi il a été exclu des combinaisons avec arrosage. Les traitements avec ajout d'N ont été répétés deux fois (un essai par année), tandis que les traitements sans ajout d'N n'ont pas été répétés, mais ont plutôt été suivis sur deux ans. Comme il s'agit d'un essai exploratoire fait avec des ressources limitées, il n'y a pas eu de répétition des différents traitements à l'intérieur d'une même année.

Les feuilles caduques utilisées dans le cadre du projet ont été récoltées, échantillonnées et entreposées au champ à l'automne 2020. Les feuilles broyées proviennent de la municipalité de Victoriaville, qui procède au broyage des feuilles en même temps que leur ramassage dans des parcs. Les feuilles entières ont été récoltées chez des particuliers (en sac). Nous n'avons eu aucun contrôle sur les espèces d'arbres échantillonnées. Dans les deux cas, il s'agissait de mélanges de feuilles majoritairement composées de feuillus, mais avec quelques résidus de conifères. En 2022, les feuilles utilisées pour répéter les traitements T5 et T6 ont été livrées par la municipalité de Victoriaville, à la différence que celles-ci n'étaient pas broyées. Le broyage des feuilles a donc été réalisé à l'INAB à partir de l'amas de feuilles non broyées.

Les essais ont débuté en avril 2021. Pour les combinaisons sans ajout d'N, chaque traitement a été testé dans un amas de feuilles de 1,5 m<sup>3</sup>, l'équivalent d'environ 550 kg de masse fraîche pour les feuilles broyées et 300 kg pour les feuilles non broyées. L'amas était contenu dans une structure carrée faite de grillage hexagonal galvanisé (en broche à poules) dont les côtés étaient recouverts de toile d'ensilage pour éviter les pertes d'humidité (Image 1). Trois lignes de tuyaux goutte-à goutte ont été installées sur le dessus de chaque amas de feuilles pour le mouillage d'appoint. Les amas ont été arrosés selon la fréquence assignée de mai à fin octobre et l'arrosage durait trois heures, ce qui correspondait à environ 35 litres d'eau pour un amas. À noter qu'aucune protection contre les précipitations n'a été installée au-dessus des amas pour ces traitements. Les amas traités avec une dose initiale de N mesuraient 3 m<sup>3</sup> en 2021 et 1,5 m<sup>3</sup> en 2022. Ils étaient recouverts d'une toile

d'ensilage pour préserver l'humidité et diminuer les pertes d'N par volatilisation et lessivage. Ces deux amas étaient arrosés seulement une fois en début de saison. La quantité d'N apportée sous forme de farine de plume a été mesurée en fonction du rapport C/N des feuilles au départ (voir calculs à l'annexe 1). Le mélange des feuilles avec la farine de plume a été fait le 6 mai en 2021 et le 12 mai en 2022. Ces amas ont été traités comme des composts et ont été retournés une fois pendant l'été, soit le 29 juin 2021 et 2022, en plus du brassage initial pour incorporer l'ajout de farine de plume lors de la mise de tas à moyen d'un épandeur à fumier.



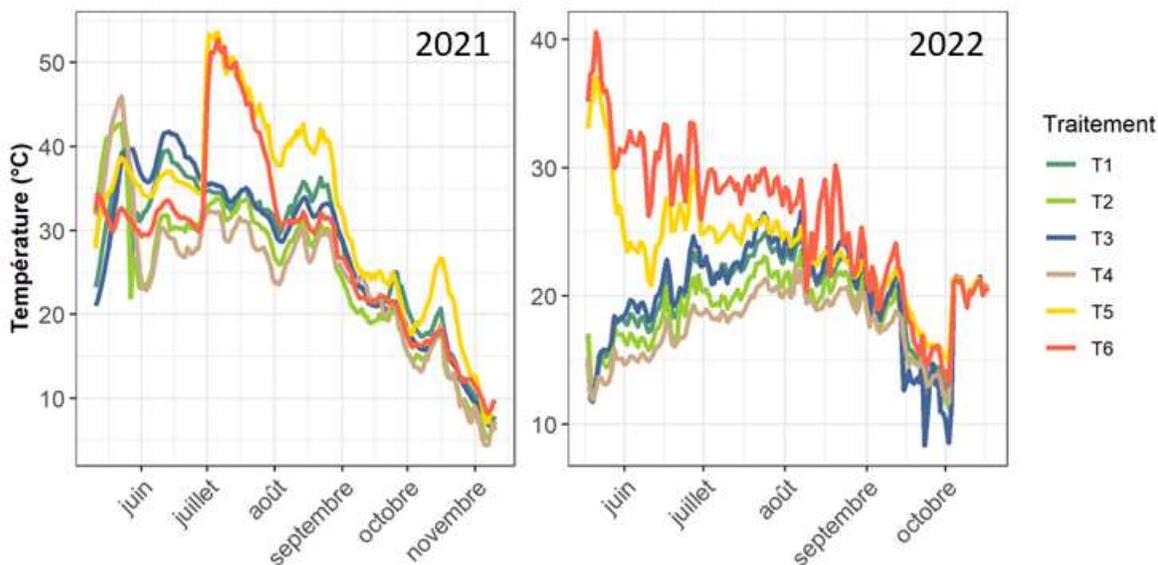
**Image 1. Traitements A) T1 à T4, B) T5 et T6 et C) retournement des amas T5 et T6**

La température des six amas a été mesurée en continu au moyen de sondes Hobo avec enregistreur intégré enfoui au centre des amas. L'humidité des amas a été mesurée par échantillonnage à intervalle de 14 à 20 jours tout au long de la saison. Lors de chaque campagne d'échantillonnage, un échantillon composé de 9 sous-échantillons cueillis à bout de bras au milieu de chaque tas a été prélevé et séché à 100°C pendant 24 à 48 heures afin de mesurer le taux d'humidité. Chaque amas de feuilles a aussi été échantillonné quatre fois entre mai et octobre. Les échantillons ont été congelés avant d'être envoyés au laboratoire Agriquantia pour une analyse d'engrais organique standard. Tous les éléments majeurs ont été quantifiés en plus du rapport C/N et de la matière sèche. Le protocole de prise de données était le même en 2021 et 2022.

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

### Température et humidité des amas de feuilles

La figure 1 présente un résumé des températures moyennes journalières pour chaque amas de feuilles, lors des deux années d'essai.



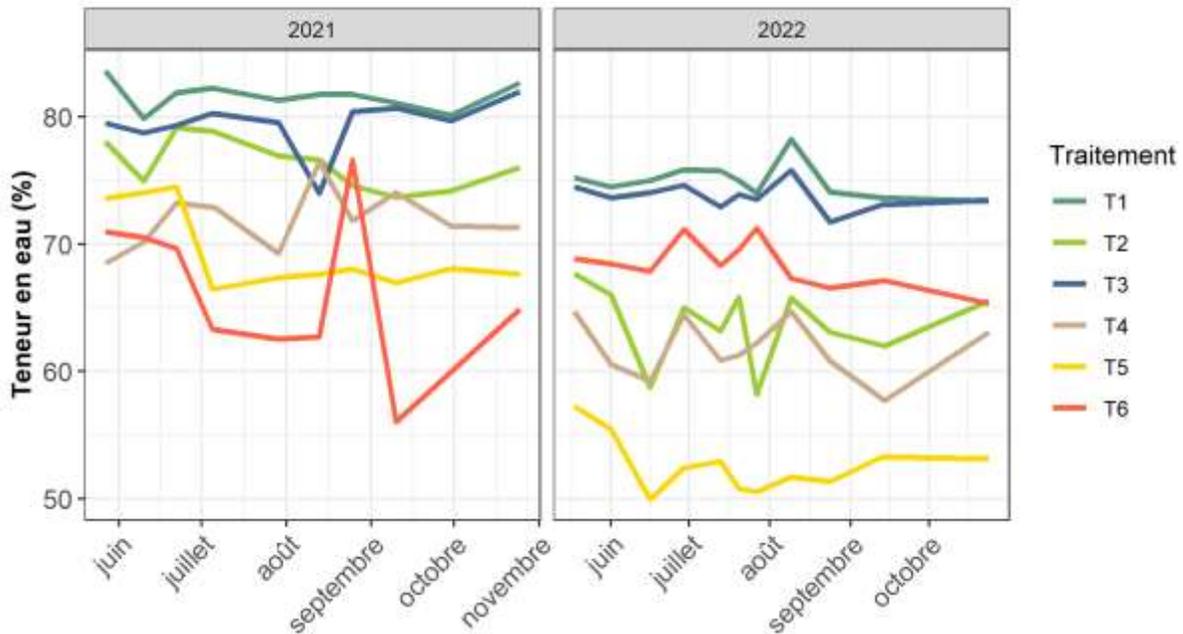
Pour les traitements T1 à T4 (sans ajout d'N), il est intéressant d'observer une température plus élevée dans T1 et T3 (feuilles broyées) que dans T2 et T4 (feuilles non broyées), pour les deux années de l'essai, sauf pour un court pic de chaleur lors de la mise en tas. Cela est possiblement le résultat d'une activité microbienne plus élevée dans ces amas. Le broyage augmente en effet les surfaces de contact avec l'eau et les microorganismes. L'écart de température entre T1-T3 et T2-T4 s'amointrit en 2022, possiblement en raison de l'état de décomposition avancé des amas et donc d'une diminution de l'activité microbienne.

Concernant les traitements en mode compostage avec ajout d'N de 2021, on constate la présence d'une période thermophile, avec des températures au-dessus de 50°C pendant un peu moins de deux semaines en juillet, pour T5 et T6 (broyées et non broyées). Il est intéressant de constater que la phase thermophile s'est initiée seulement après le retournement le 29 juin et non aussitôt l'ajout de N et la mise en andain en mai. On observe aussi une phase mésophile beaucoup plus longue pour le traitement de feuilles broyées, impliquant une plus grande activité microbienne que dans l'amas avec feuilles non broyées. En 2022, nous n'avons pas été en mesure d'atteindre d'aussi hautes températures qu'en 2021, avec un maximum d'environ 40°C pour les feuilles non broyées et de 37°C pour les feuilles broyées. Cela est probablement dû au fait que les amas pour ces traitements étaient plus petits en 2022 que ceux de 2021. Un volume minimal est en effet nécessaire afin de permettre une augmentation suffisante de la température au centre de l'amas. Nous avons toutefois manqué de feuilles en 2022, ce qui explique les plus petits amas. On constate aussi que contrairement aux traitements T1 à T4, dans le cas des traitements avec ajout de N, le T6 (feuilles non broyées) avait en une température plus élevée que le T5 (feuilles broyées) en 2022, alors qu'en 2021, sauf lors du démarrage et du pic thermique, le T5 était plus chaud. Le T5 avait la teneur en eau la plus faible parmi tous les traitements en 2022 (voir Tableau 2). Bien qu'un mouillage initial ait été effectué en début de saison, les amas n'ont pas été réarrosés en cours d'été.

La moyenne du taux d'humidité mesurée en cours de saison est présentée au tableau 2, tandis que l'ensemble des mesures de taux d'humidité est présenté à la figure 2. Sans surprise, on observe un taux d'humidité plus élevé dans les traitements avec arrosage que ceux sans arrosage ainsi que pour les traitements avec arrosage à fréquence plus élevée, soit une fois par semaine. On peut aussi observer que les traitements avec feuilles broyées conservent mieux l'humidité que ceux avec feuilles non broyées, à l'exception des traitements avec ajout d'N en 2022 (T5 et T6). On constate en effet qu'en 2022 le traitement T5 était passablement plus sec que les autres traitements, avec une moyenne de 53%, un taux d'humidité qui convient quand même au compostage.

**Tableau 2. Taux d'humidité moyen (%) des terreaux de feuilles de mai à octobre, pour les deux années d'essai.**

| Année | Arrosage    |           |           |           | Sans arrosage |           |
|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|
|       | 1 x/semaine |           | 1x / mois |           | Ajout d'azote |           |
|       | Broyé       | Non broyé | Broyé     | Non broyé | Broyé         | Non broyé |
|       | T1          | T2        | T3        | T4        | T5            | T6        |
| 2021  | 82          | 76        | 79        | 72        | 69            | 66        |
| 2022  | 75          | 64        | 74        | 62        | 53            | 68        |



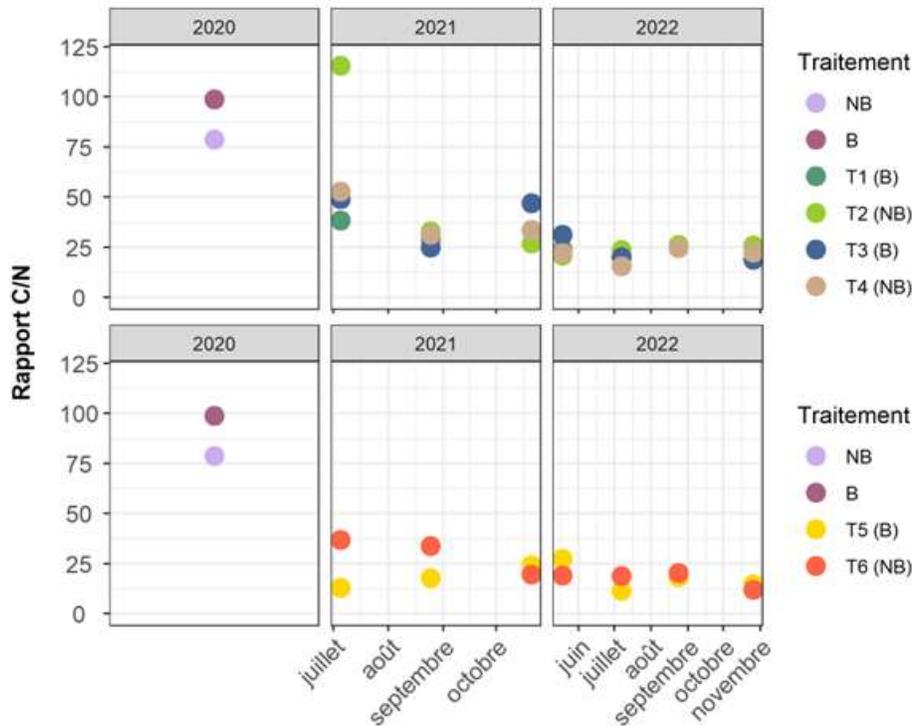
**Figure 2. Teneur eau des terreaux pour les deux années d'essai**

## Composition chimique

Un résumé des résultats pour les principales variables d'intérêt soit le rapport C/N, les teneurs en azote (N), phosphore (P) et potassium (K) en kilo par tonne sur base sèche est présenté aux figures 3, 4 et 5. L'ensemble des résultats sur base sèche et sur base humide est présenté en annexe. Nous avons observé par le passé plusieurs aberrations dans les résultats d'analyse d'engrais organique pour des matériaux moins communs à fragments grossiers et plus riches en carbone, comme le broyat de branches, la paille et les feuilles caduques. Nous observons ici aussi une certaine variabilité, qui en plus de l'absence de répétition des traitements limite beaucoup l'interprétation des données.

Le rapport C/N est un bon indicateur du niveau de décomposition des matériaux. On peut d'abord observer une différence dans la composition chimique des feuilles initiales, avec un rapport C/N de 99 pour les feuilles broyées et de 79 pour les feuilles non broyées. Tel qu'expliqué dans la méthodologie, les deux matériaux n'étaient pas issus de la même collecte. Après la première année de décomposition, les feuilles broyées sans ajout de N, T1 et T3, avaient un rapport C/N de 34 et 47 respectivement tandis que T2 et T4 avaient un rapport C/N inférieur, soit 27 et 33 respectivement. On constate aussi que le mouillage hebdomadaire semble avoir eu un léger effet sur la vitesse de décomposition en comparaison à un arrosage mensuel, mais l'effet n'est pas constant pour toutes les dates d'échantillonnage en 2021. Après la deuxième année de décomposition, le rapport C/N semble se stabiliser pour tous les traitements de T1 à T4, allant de 19 (T3) à 25 (T1).

Il est difficile de comparer la vitesse de décomposition des traitements T5 et T6 aux autres sur la base du rapport C/N considérant l'apport externe d'N. Toutefois, la vitesse de décomposition plus élevée des traitements avec ajout d'N était détectable visuellement (voir section suivante). On constate que, bien que le rapport C/N initial des feuilles non broyées était plus bas que celui des feuilles broyées, c'est le traitement T5 (feuilles broyées) qui avait le rapport C/N le plus bas tout au long de l'été 2021. Les deux traitements avaient finalement un rapport C/N plus proche à la fin de la saison 2021, soit 24 (T5) et 20 (T6).



La teneur en N total a aussi beaucoup varié selon les traitements. En 2021 pour les traitements T1 à T4, on observe généralement une augmentation de la teneur en N, en lien avec la décomposition des terreaux et la diminution du rapport C/N. Les différences entre les traitements sont toutefois trop variables pour dresser des tendances. En 2022, il semble y avoir une certaine stabilisation de la teneur en N total, tel qu'observé pour le rapport C/N. Les traitements T1 et-T3 sont donc partis d'une teneur en N total de 4,6 kg/t sur base sèche et se sont stabilisés à 14 kg/t sur base sèche tandis que T2 etT4 sont partis d'une teneur en N plus élevée de 6 kg/t et dosaient 9 kg/t en octobre 2022. On peut observer que la teneur en N du T5 après l'application de la dose d'N sous forme de farine de plume a augmenté plus que le T6 en 2021, soit 26 kg/t comparés à 8 kg/t sur base sèche. Basée sur l'estimation de la masse volumique des amas (en annexe) la dose d'N appliquée pour l'amas de feuilles broyées était en effet plus grosse que pour l'amas de feuilles non broyées. Les résultats de la teneur en N suggèrent que notre échantillonnage a surestimé la masse volumique de l'amas de feuilles broyées et que la dose d'N apportée était donc trop importante. En conséquence, il semble y avoir eu une perte importante de l'N dans l'amas T5, suggérant une perte par volatilisation même en présence de la bâche plastique. On constate en effet qu'en octobre la teneur en N était de 12 kg/t et 16 kg/t pour T5 et T6. Les résultats sont particulièrement variables en 2022. Pour T5, les teneurs en N se situaient entre 9 kg/t initialement et 20 kg/t, avec une teneur finale de 15 kg/t sur base sèche. Les teneurs en N étaient beaucoup plus élevées pour T6, soit entre 16 et 18 kg/t, avec une valeur finale de 31 kg/t qui semble trop élevée (donnée possiblement aberrante).

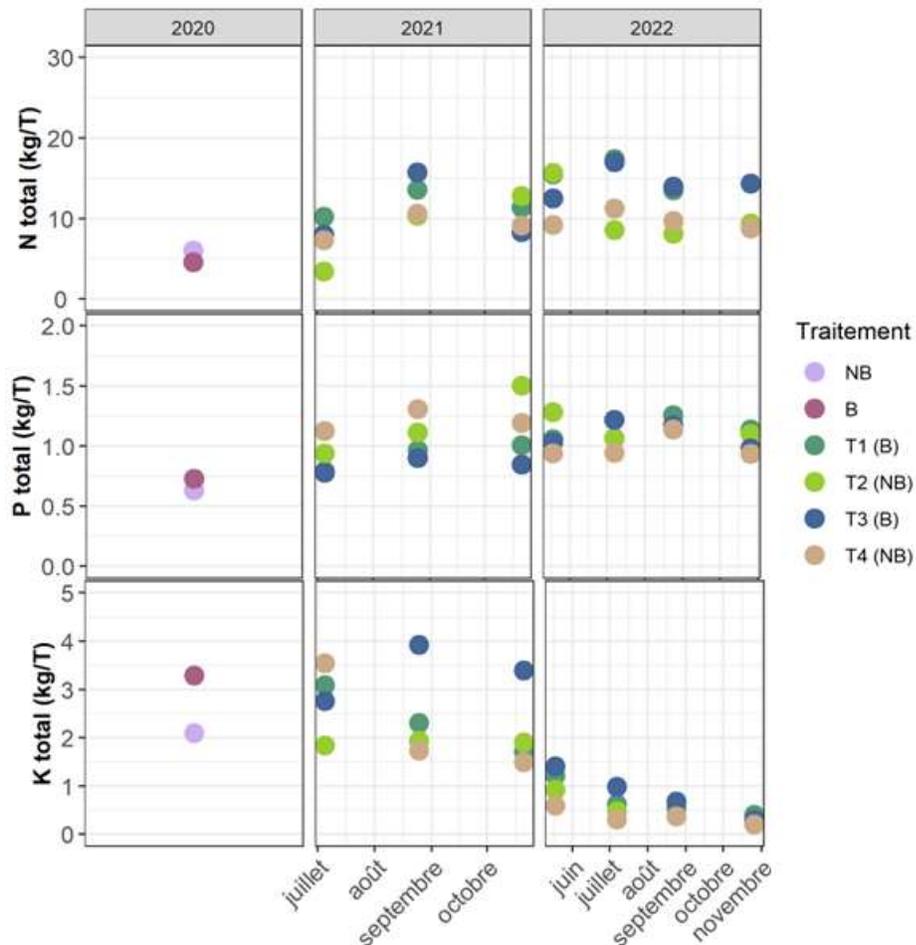


Figure 4. Composition N-P-K des terreaux T1 à T4 sur base sèche

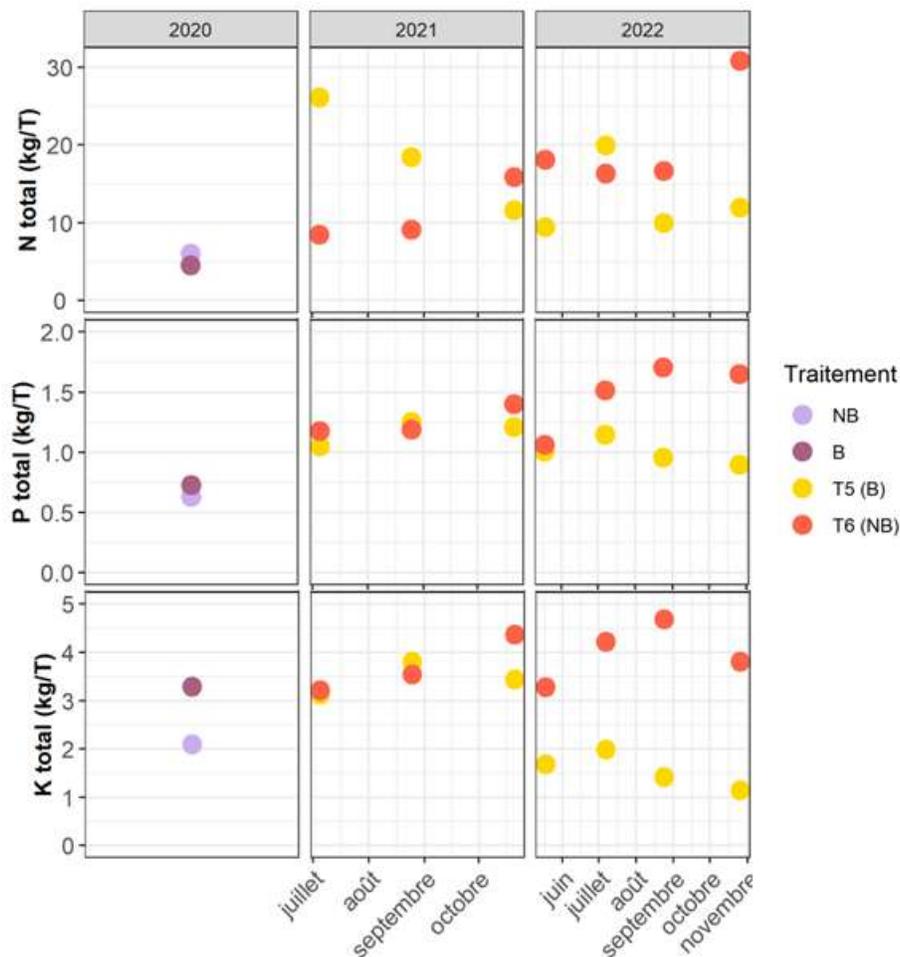


Figure 5. Composition des terreaux T5 et T6 sur base sèche

Une augmentation de la teneur en phosphore est un bon indicateur de la perte de masse dans les processus de décomposition et de compostage, car le phosphore est peu mobile dans les composts. En 2021, on observe donc une tendance générale à l'augmentation en P pour tous les traitements T1 à T4, mais particulièrement pour T2 qui est passé de 0,6 à 1,5 kg/t de P sur base sèche. En 2022, les valeurs semblent se stabiliser et se situent entre 0,9 et 1,3 kg/t pour T1 à T4, ce qui est aussi cohérent avec les valeurs du rapport C/N et de la teneur en N qui semblaient aussi se stabiliser. On observe aussi une augmentation de la teneur en P pour T5 et T6 en 2021 et 2022, à l'exception du T5 en 2022. Les valeurs les plus élevées de phosphore ont été mesurées dans le T6 en 2022, soit 1,7 kg/t.

Le potassium est un nutriment qui est facilement perdu par lessivage en contexte de compostage ou d'amas de matériaux organiques. C'est ce qu'on observe dans les traitements T1 à T4. Ainsi, les matériaux initiaux avaient une teneur en K de 3 kg/t (feuilles broyées) et de 2 kg/t (feuilles non broyées) sur base sèche. À la fin de 2022, les traitements T1 à T4 avaient une teneur en K de 0,2 à 0,4 kg/t. Pour les traitements compostés, le phénomène semble moins important, probablement car ceux-ci n'étaient arrosés qu'une fois et étaient recouverts d'une bâche. Ainsi, les amas T5 et T6 semblent avoir conservé le K initialement contenu dans les feuilles, avec une teneur en K de 2 kg/t (T5) et 4 kg/t (T6). En 2022, T6 semble avoir été en mesure de conserver le potassium tandis que les données suggèrent une perte du K dans T5. Cela semble incohérent considérant la faible teneur en eau dans le T5 tout au long de la saison.



Image 2. Évaluation visuelle des terreaux en fin de saison (octobre 2022)

## Observations visuelles

À défaut d'analyses des propriétés physiques des terreaux, l'évaluation visuelle des amas est un élément important dans la compréhension de l'activité de décomposition et l'évolution des terreaux. On constate donc, qu'après les deux années d'essai, pour les traitements sans ajout d'N les terreaux avec feuilles non broyées semblaient plus décomposés que les terreaux avec feuilles broyées (Image 2). Une explication possible serait la teneur en eau trop élevée qui pourrait avoir causé des conditions anoxiques dans les terreaux de feuilles broyées. Une autre possibilité serait que les feuilles non-broyées fournisse un milieu plus approprié à l'action de la faune et des décomposeurs qui colonisent les feuilles, notamment les organismes fongiques. Pour les traitements avec ajout d'N, on observe l'inverse. Le broyage des feuilles a permis d'accélérer la décomposition des terreaux selon l'analyse visuelle de ceux-ci, et ce pour les deux années d'essais. Ces observations ne suivent pas les analyses du rapport C/N qui était plus bas pour les feuilles non-broyées que pour les feuilles broyées en 2021, toutefois cela est possiblement causé par le matériau initialement utilisé qui avait un rapport C/N plus élevé dans le cas des feuilles broyées.

## Conclusion

Le projet étant de nature exploratoire, aucune répétition des traitements n'a été réalisée et il faut donc interpréter les résultats avec prudence. Il semble néanmoins que le broyage des feuilles et l'ajout d'N aient eu un effet sur la décomposition ainsi que la composition chimique des terreaux, contrairement à l'arrosage qui a eu peu d'effet détectable dans le cadre de ce projet. Deux stratégies semblent donc prometteuses pour la production de terreau de feuilles : la production en mode compostage pour une production accélérée sur un été et la production de terreau sans ajout d'N requérant un minimum de 2 ans de production.

**Tableau 3. Sommaire de la composition chimique finale des terreaux, sur base humide.**

| Traitement             | Échantillonnage            | MS         | C/N   | N                  | P    | K    | Ca    | Mg   |
|------------------------|----------------------------|------------|-------|--------------------|------|------|-------|------|
|                        |                            | %          |       | kg/t (base humide) |      |      |       |      |
| Broyées                | Feuilles initiales (2020)  | 40,98      | 98,83 | 1,87               | 0,3  | 1,35 | 9,45  | 0,62 |
| Non-Broyées            |                            | 64,98      | 78,75 | 3,92               | 0,41 | 1,36 | 20,47 | 1,18 |
| T5 (2021)              | Après 5 mois de compostage | 33,8       | 24,15 | 3,93               | 0,41 | 1,16 | 10,47 | 0,83 |
| T6 (2021)              |                            | 29,54      | 19,6  | 4,68               | 0,41 | 1,29 | 10,72 | 0,74 |
| T5 (2022) <sup>1</sup> |                            | 43,52      | 14,68 | 5,19               | 0,39 | 0,5  | 6,46  | 0,7  |
| T6 (2022) <sup>1</sup> |                            | 26,46      | 12,03 | 8,17               | 0,44 | 1,01 | 8,59  | 0,9  |
| T1                     |                            | Après 1 an | 18,81 | 33,68              | 2,14 | 0,19 | 0,32  | 8,12 |
| T2                     | 21,13                      |            | 26,89 | 2,71               | 0,32 | 0,4  | 9,28  | 0,55 |
| T3                     | 19,15                      |            | 47,12 | 1,6                | 0,16 | 0,65 | 6,92  | 0,44 |
| T4                     | 23,53                      |            | 33,36 | 2,15               | 0,28 | 0,35 | 9,3   | 0,51 |
| T1                     | Après 2 ans                | 21,69      | 25,3  | 3,12               | 0,25 | 0,09 | 9,34  | 0,39 |
| T2                     |                            | 33,51      | 26    | 3,15               | 0,37 | 0,08 | 10,6  | 0,45 |
| T3                     |                            | 27,31      | 18,97 | 3,92               | 0,27 | 0,08 | 8,84  | 0,57 |
| T4                     |                            | 37,35      | 22,52 | 3,29               | 0,35 | 0,08 | 10,9  | 0,49 |

<sup>1</sup>L'analyse initiale des feuilles utilisées pour l'essai 2022 pour T5 et T6 n'est malheureusement pas disponible. Toutefois, il s'agissait du même lot de feuilles pour T5 et T6; ceux-ci peuvent donc être comparés en considérant un matériau initial similaire.

La production de terreau avec compostage semble une avenue intéressante pour les producteurs ayant accès idéalement à des feuilles broyées ainsi qu'à un épandeur. Bien que nécessitant plus de

manutention, cette méthode a permis d'obtenir lors des deux années d'essai un rapport C/N égal ou supérieur à 20 la première année, puis en deçà de 15 la deuxième année. Lors de l'utilisation au sol du compost, on considère que les matériaux à C/N supérieur à 20 minéralisent peu de N, et que ceux à rapports C/N plus bas minéralisent plus. Mais on sait qu'en général les composts végétaux minéralisent plus lentement que les fumiers compostés. La teneur en N, bien que variable, était d'environ 4 kg/t sur base humide la première année, puis entre 5 et 8 la deuxième, ce qui est passablement élevé. Les teneurs en phosphore étaient faibles jusqu'au dernier échantillonnage, soit entre 0,9 et 1,4 kg/t sur base sèche, ou en deçà de 0,4 kg/t sur base humide. Les teneurs en potassium étaient assez variables, soit entre 1 et 4 kg/t sur base sèche (0,5 à 1,5 kg/t sur base humide). Notez que lors du calcul des doses fertilisantes, il faut convertir le P en  $P_2O_5$  et le K en  $K_2O$ . Considérant le contenu N-P-K, il serait intéressant de valider en champ le potentiel d'un terreau de feuilles produit en mode compostage avec ajout d'N comme amendement fertilisant.

La production de terreau en mode passif sans ajout d'N est aussi une avenue intéressante, car elle nécessite moins d'intrants, d'équipement et de temps de travail. Une production avec cette méthode permet d'obtenir un terreau final avec un rapport C/N entre 20 et 45, 1,5 à 4 kg/t d'N, 0,3 kg/t de P et 0,1 à 0,4 kg/t de K sur base humide. Cet amendement a moins d'intérêt si utilisé comme fertilisant, mais sa faible teneur en phosphore confirme la possibilité de l'utiliser pour améliorer la matière organique d'un sol à teneur élevée en P où l'usage de fumier composté est restreint pour des raisons réglementaires. De plus, il serait intéressant d'évaluer son potentiel comme substitut de la tourbe dans la production de substrat de culture, entre autres pour les transplants. Certains agriculteurs utilisent déjà le terreau de feuilles à cet effet, avec un certain succès, mais peu d'information est disponible sur ce mode d'utilisation. La production en mode passive sur deux ans présente toutefois un risque que les andains laissés en place au sol soient colonisés par du chiendent ou d'autres mauvaises herbes vivaces présentes sur le site. Ce risque est moindre lors d'un compostage de 4 ou 5 mois.

Une poursuite des travaux de recherches est nécessaire afin d'évaluer l'effet de cet engrais et amendement organique sur les paramètres de sol et des cultures, d'évaluer ses propriétés physiques (ex. porosité, rétention d'eau, etc.) et microbiologiques (ex. présence de pathogène, présence de microorganismes bénéfiques, etc.) et d'évaluer les patrons de minéralisation de l'N.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE**

La production de terreau de feuilles à la ferme semble une avenue intéressante comme fertilisant alternatif ayant une teneur faible en phosphore, mais il serait important de valider le patron de minéralisation dans des essais au champ. Pour les terreaux de feuilles avec rapport C/N plus élevé, ceux-ci pourraient être utilisés comme source de matière organique ou comme alternative à la tourbe dans les substrats de culture, mais des essais supplémentaires sont nécessaires afin de valider cette option d'utilisation. La disponibilité de la matière première pourrait toutefois être un enjeu selon l'emplacement géographique de la ferme. Afin de limiter le travail entourant la production du terreau, il est important d'avoir accès à un matériau propre, si possible en vrac, et contenant le moins de déchets possibles. Une collaboration avec les municipalités et les citoyens serait dans ce cas-ci intéressante. Certaines villes engagent à forfait pour la collecte des matières organiques comme les feuilles. Une revalorisation de ces débris organiques pourrait donc s'avérer avantageuse non seulement pour le producteur, mais aussi pour les municipalités.

## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Charlotte Giard-Laliberté

Chargée de projet en recherche au CETAB+

[Giard-laliberte.charlotte@cegepvicto.ca](mailto:Giard-laliberte.charlotte@cegepvicto.ca)

819-758-6401 #2783

## Annexe 1. Calcul des doses d'azote

La quantité d'N apportée pour les deux amas associés a été calculé selon la formule suivante<sup>1</sup> :

$$a = (\% \text{ N feuilles} / \% \text{ N farine de sang}) * ((\text{C/N visé} - \text{C/N feuilles}) / (\text{C/N farine de sang} - \text{C/N visé})) * ((1 - M \text{ feuilles}) / (1 - M \text{ farine de plume}))$$

| Traitement | Broyage    | BASE HUMIDE       |                |       |                    | BASE SÈCHE             |
|------------|------------|-------------------|----------------|-------|--------------------|------------------------|
|            |            | Masse volumique   | Volume         | Masse | Qté d'N à apporter | Qté farine plume 13% N |
|            |            | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> | kg    | kg                 | kg                     |
| T5         | Broyée     | 373               | 3              | 1119  | 2,35               | 16                     |
| T6         | Non broyée | 196               | 3              | 588   | 1,235              | 4                      |

<sup>1</sup> Rynk, Robert; van de Kamp, Maarten; Willson, George B.; Singley, Mark E.; Richard, Tom L.; Kolega, John J.; Gouin, Francis R.; Laliberty, Lucien; Kay, David; Murphy, Dennis, W.; Hoitink, Harry A. J.; Brinton, William F. 1992. On-Farm composting. NRAES

## Annexe 2

Tableau 4. Résultats des analyses sur base sèche

| Traitement | Date       | MS    | C/N    | N                 | P    | K    | Ca    | Mg   |
|------------|------------|-------|--------|-------------------|------|------|-------|------|
|            |            | %     |        | kg/t (base sèche) |      |      |       |      |
| Broyé      | 2020-11-26 | 40,98 | 98,83  | 4,56              | 0,73 | 3,29 | 23,05 | 1,50 |
| Non-Broyé  |            | 64,98 | 78,75  | 6,03              | 0,63 | 2,10 | 31,50 | 1,81 |
| T1         | 2021-07-05 | 17,65 | 38,51  | 10,23             | 0,79 | 3,09 | 38,87 | 1,66 |
| T2         |            | 20,41 | 115,67 | 3,45              | 0,94 | 1,84 | 33,79 | 1,83 |
| T3         |            | 20,47 | 48,98  | 8,04              | 0,78 | 2,76 | 29,08 | 1,97 |
| T4         |            | 21,81 | 52,99  | 7,29              | 1,12 | 3,54 | 33,12 | 1,95 |
| T5         |            | 33,02 | 12,99  | 26,13             | 1,05 | 3,14 | 26,25 | 1,94 |
| T6         |            | 32,82 | 36,95  | 8,49              | 1,18 | 3,22 | 28,19 | 1,89 |
| T1         | 2021-08-25 | 19,20 | 29,10  | 13,61             | 0,97 | 2,31 | 43,12 | 1,81 |
| T2         |            | 24,01 | 33,03  | 10,36             | 1,11 | 1,94 | 34,61 | 2,15 |
| T3         |            | 20,30 | 24,98  | 15,75             | 0,90 | 3,93 | 39,72 | 2,31 |
| T4         |            | 23,05 | 31,31  | 10,60             | 1,31 | 1,74 | 37,06 | 2,09 |
| T5         |            | 31,35 | 17,85  | 18,47             | 1,26 | 3,81 | 32,60 | 2,39 |
| T6         |            | 35,16 | 33,74  | 9,15              | 1,19 | 3,55 | 32,61 | 2,10 |
| T1         | 2021-10-21 | 18,81 | 33,68  | 11,37             | 1,01 | 1,72 | 43,17 | 1,93 |
| T2         |            | 21,13 | 26,89  | 12,81             | 1,50 | 1,90 | 43,92 | 2,60 |
| T3         |            | 19,15 | 47,12  | 8,34              | 0,85 | 3,39 | 36,12 | 2,27 |
| T4         |            | 23,53 | 33,36  | 9,14              | 1,19 | 1,49 | 39,53 | 2,17 |
| T5         |            | 33,80 | 24,15  | 11,62             | 1,21 | 3,44 | 30,97 | 2,46 |
| T6         |            | 29,54 | 19,60  | 15,86             | 1,40 | 4,37 | 36,29 | 2,49 |
| T1         | 2022-05-18 | 22,74 | 24,04  | 15,49             | 1,06 | 1,22 | 42,65 | 1,85 |
| T2         |            | 24,31 | 20,99  | 15,67             | 1,28 | 0,92 | 35,26 | 1,75 |
| T3         |            | 22,72 | 31,37  | 12,52             | 1,03 | 1,41 | 36,07 | 2,07 |
| T4         |            | 35,67 | 22,21  | 9,24              | 0,94 | 0,60 | 29,71 | 1,48 |
| T5         |            | 36,74 | 27,42  | 9,46              | 1,01 | 1,68 | 16,13 | 1,83 |
| T6         |            | 28,57 | 19,00  | 18,13             | 1,06 | 3,28 | 21,83 | 2,17 |
| T1         | 2022-07-07 | 25,24 | 20,32  | 17,41             | 1,07 | 0,63 | 43,87 | 1,86 |
| T2         |            | 36,45 | 23,68  | 8,55              | 1,06 | 0,47 | 25,56 | 1,30 |
| T3         |            | 26,25 | 20,19  | 17,05             | 1,22 | 0,99 | 38,34 | 2,32 |
| T4         |            | 39,93 | 15,46  | 11,25             | 0,94 | 0,31 | 23,44 | 1,08 |
| T5         |            | 33,25 | 11,43  | 19,97             | 1,15 | 1,99 | 18,80 | 2,08 |
| T6         |            | 30,56 | 18,93  | 16,31             | 1,52 | 4,23 | 25,78 | 2,85 |
| T1         | 2022-08-24 | 22,91 | 26,34  | 13,56             | 1,26 | 0,55 | 46,59 | 2,02 |
| T2         |            | 35,21 | 26,29  | 8,12              | 1,17 | 0,37 | 30,95 | 1,45 |
| T3         |            | 24,12 | 24,73  | 14,00             | 1,17 | 0,69 | 40,38 | 2,40 |
| T4         |            | 33,01 | 24,57  | 9,71              | 1,14 | 0,37 | 31,89 | 1,56 |
| T5         |            | 44,94 | 18,36  | 9,95              | 0,96 | 1,42 | 14,96 | 1,63 |
| T6         |            | 28,68 | 20,43  | 16,67             | 1,70 | 4,68 | 32,50 | 3,30 |
| T1         | 2022-10-26 | 21,69 | 25,30  | 14,38             | 1,14 | 0,41 | 43,06 | 1,81 |
| T2         |            | 33,51 | 26,00  | 9,39              | 1,10 | 0,24 | 31,63 | 1,35 |
| T3         |            | 27,31 | 18,97  | 14,35             | 0,98 | 0,30 | 32,38 | 2,10 |
| T4         |            | 37,35 | 22,52  | 8,81              | 0,94 | 0,21 | 29,20 | 1,31 |
| T5         |            | 43,52 | 14,68  | 11,92             | 0,90 | 1,14 | 14,85 | 1,60 |
| T6         |            | 26,46 | 12,03  | 30,86             | 1,65 | 3,81 | 32,48 | 3,39 |

**Tableau 5. Résultats des analyses sur base humide**

| Traitement | Date       | MS    | C/N    | N                  | P    | K    | Ca    | Mg   |
|------------|------------|-------|--------|--------------------|------|------|-------|------|
|            |            | %     |        | kg/t (base humide) |      |      |       |      |
| Broyé      | 2020-11-26 | 40,98 | 98,83  | 1,87               | 0,30 | 1,35 | 9,45  | 0,62 |
| Non-Broyé  |            | 64,98 | 78,75  | 3,92               | 0,41 | 1,36 | 20,47 | 1,18 |
| T1         | 2021-07-05 | 17,65 | 38,51  | 1,81               | 0,14 | 0,54 | 6,86  | 0,29 |
| T2         |            | 20,41 | 115,67 | 0,71               | 0,19 | 0,38 | 6,90  | 0,37 |
| T3         |            | 20,47 | 48,98  | 1,65               | 0,16 | 0,57 | 5,95  | 0,40 |
| T4         |            | 21,81 | 52,99  | 1,59               | 0,25 | 0,77 | 7,22  | 0,43 |
| T5         |            | 33,02 | 12,99  | 8,63               | 0,35 | 1,04 | 8,67  | 0,64 |
| T6         |            | 32,82 | 36,95  | 2,79               | 0,39 | 1,06 | 9,25  | 0,62 |
| T1         | 2021-08-25 | 19,20 | 29,10  | 2,61               | 0,19 | 0,44 | 8,28  | 0,35 |
| T2         |            | 24,01 | 33,03  | 2,49               | 0,27 | 0,47 | 8,31  | 0,52 |
| T3         |            | 20,30 | 24,98  | 3,20               | 0,18 | 0,80 | 8,06  | 0,47 |
| T4         |            | 23,05 | 31,31  | 2,44               | 0,30 | 0,40 | 8,54  | 0,48 |
| T5         |            | 31,35 | 17,85  | 5,79               | 0,39 | 1,19 | 10,22 | 0,75 |
| T6         |            | 35,16 | 33,74  | 3,22               | 0,42 | 1,25 | 11,46 | 0,74 |
| T1         | 2021-10-21 | 18,81 | 33,68  | 2,14               | 0,19 | 0,32 | 8,12  | 0,36 |
| T2         |            | 21,13 | 26,89  | 2,71               | 0,32 | 0,40 | 9,28  | 0,55 |
| T3         |            | 19,15 | 47,12  | 1,60               | 0,16 | 0,65 | 6,92  | 0,44 |
| T4         |            | 23,53 | 33,36  | 2,15               | 0,28 | 0,35 | 9,30  | 0,51 |
| T5         |            | 33,80 | 24,15  | 3,93               | 0,41 | 1,16 | 10,47 | 0,83 |
| T6         |            | 29,54 | 19,60  | 4,68               | 0,41 | 1,29 | 10,72 | 0,74 |
| T1         | 2022-05-18 | 22,74 | 24,04  | 3,52               | 0,24 | 0,28 | 9,70  | 0,42 |
| T2         |            | 24,31 | 20,99  | 3,81               | 0,31 | 0,22 | 8,57  | 0,43 |
| T3         |            | 22,72 | 31,37  | 2,85               | 0,23 | 0,32 | 8,19  | 0,47 |
| T4         |            | 35,67 | 22,21  | 3,30               | 0,34 | 0,21 | 10,60 | 0,53 |
| T5         |            | 36,74 | 27,42  | 3,47               | 0,37 | 0,62 | 5,93  | 0,67 |
| T6         |            | 28,57 | 19,00  | 5,18               | 0,30 | 0,94 | 6,24  | 0,62 |
| T1         | 2022-07-07 | 25,24 | 20,32  | 4,39               | 0,27 | 0,16 | 11,07 | 0,47 |
| T2         |            | 36,45 | 23,68  | 3,12               | 0,39 | 0,17 | 9,32  | 0,47 |
| T3         |            | 26,25 | 20,19  | 4,48               | 0,32 | 0,26 | 10,06 | 0,61 |
| T4         |            | 39,93 | 15,46  | 4,49               | 0,38 | 0,12 | 9,36  | 0,43 |
| T5         |            | 33,25 | 11,43  | 6,64               | 0,38 | 0,66 | 6,25  | 0,69 |
| T6         |            | 30,56 | 18,93  | 4,98               | 0,46 | 1,29 | 7,88  | 0,87 |
| T1         | 2022-08-24 | 22,91 | 26,34  | 3,11               | 0,29 | 0,13 | 10,67 | 0,46 |
| T2         |            | 35,21 | 26,29  | 2,86               | 0,41 | 0,13 | 10,90 | 0,51 |
| T3         |            | 24,12 | 24,73  | 3,38               | 0,28 | 0,17 | 9,74  | 0,58 |
| T4         |            | 33,01 | 24,57  | 3,21               | 0,38 | 0,12 | 10,53 | 0,52 |
| T5         |            | 44,94 | 18,36  | 4,47               | 0,43 | 0,64 | 6,72  | 0,73 |
| T6         |            | 28,68 | 20,43  | 4,78               | 0,49 | 1,34 | 9,32  | 0,95 |
| T1         | 2022-10-26 | 21,69 | 25,30  | 3,12               | 0,25 | 0,09 | 9,34  | 0,39 |
| T2         |            | 33,51 | 26,00  | 3,15               | 0,37 | 0,08 | 10,60 | 0,45 |
| T3         |            | 27,31 | 18,97  | 3,92               | 0,27 | 0,08 | 8,84  | 0,57 |
| T4         |            | 37,35 | 22,52  | 3,29               | 0,35 | 0,08 | 10,90 | 0,49 |
| T5         |            | 43,52 | 14,68  | 5,19               | 0,39 | 0,50 | 6,46  | 0,70 |
| T6         |            | 26,46 | 12,03  | 8,17               | 0,44 | 1,01 | 8,59  | 0,90 |