



En 2018, le contexte réglementaire oblige au traitement biologique des déchets organiques en vue de leur valorisation en agriculture et aujourd’hui le compostage et la méthanisation sont deux filières de traitement biologique en plein essor. En 1998, la valorisation agricole par compostage des déchets organiques était déjà encouragée. Les normes de caractérisation des amendements organiques n’existaient pas encore pour la norme NFU 44-095 concernant les composts de boue, ou nécessitaient d’être révisée pour la norme NFU 44-051 pour les autres amendements organiques. L’utilisation de composts permet **l’entretien, voir restaure le stock de matière organique (MO) des sols** et contribue ainsi à leur fertilité et à l’atténuation des changements climatiques. Elle permet aussi le **recyclage d’éléments fertilisants** qui se substituent aux engrais minéraux (NPK). Cependant, ces matières peuvent aussi être vectrices de contaminants et il est important de garantir l’innocuité de leur

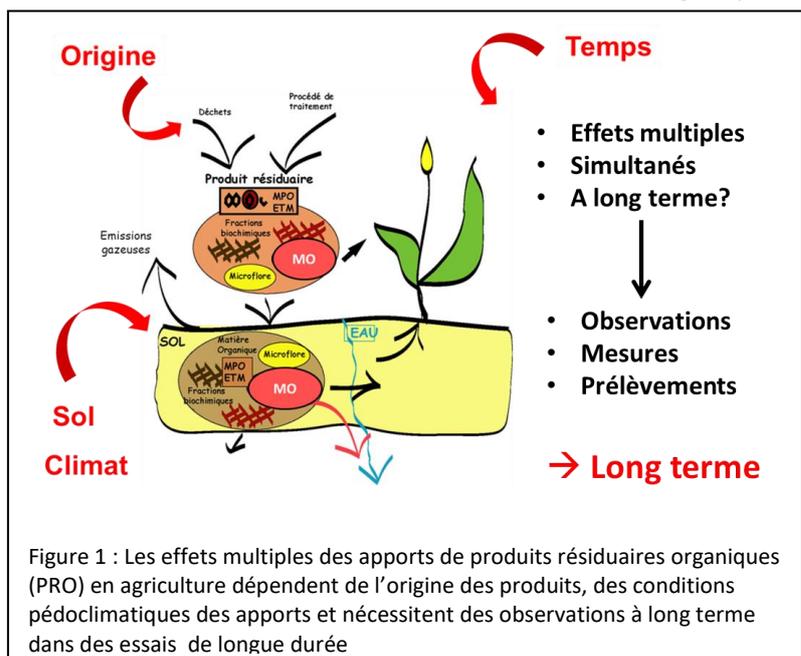


Figure 1 : Les effets multiples des apports de produits résiduaire organiques (PRO) en agriculture dépendent de l’origine des produits, des conditions pédoclimatiques des apports et nécessitent des observations à long terme dans des essais de longue durée

usage agricole (Figure 1). Pour mieux connaître l'intérêt agronomique des différents composts d'origine urbaine et quantifier leurs impacts environnementaux éventuels, un essai de longue durée est initié en 1998 dans le cadre d'un partenariat Véolia-INRA.

Présentation de l'essai :

L'essai **QualiAgro** est mis en place sur le plateau des Alluets dans les Yvelines (Figure 2). Trois types de composts sont comparés à un amendement organique de référence : le fumier de bovins et à un traitement témoin sans apport.

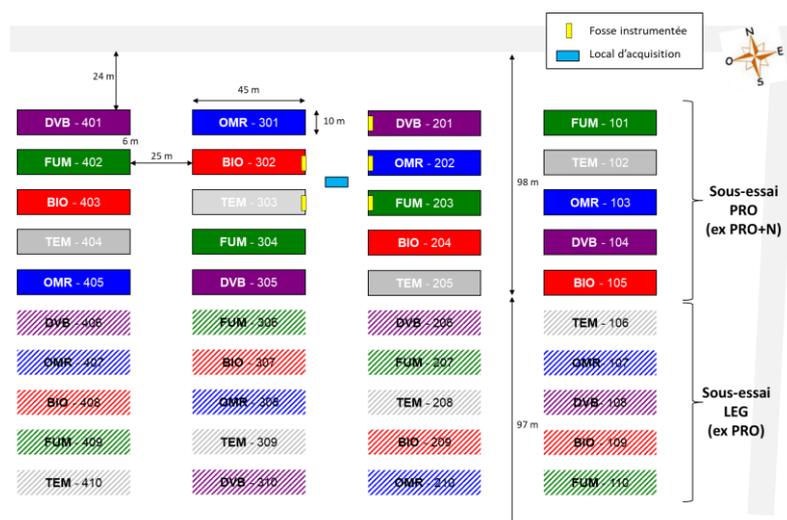


Figure 2: Plan de l'essai QualiAgro avec 2 sous-essais PRO et LEG (anciennement PRO+N et PRO)

L'essai, d'une surface de 6 ha, est implanté sur un sol éluvial développé sur loess décarbonaté (luvisol). La texture de l'horizon de surface (0-28 cm) est limono-argileuse (15% argiles, 78% limons, 7% sables) avec un pH de 7.0 et une teneur en matière organique de 1.8 %. Le climat est océanique dégradé avec une température moyenne annuelle de 11° et des précipitations moyennes annuelles de 593mm. Les 5 traitements organiques, apportés tous les 2 ans à des doses équivalentes à 4 tC/ha jusqu'en 2013 sont :

- Un compost de biodéchets (**BIO**) : co-compostage de la fraction fermentescible d'ordures ménagères triée à la source et collectée sélectivement
- Un compost d'ordures ménagères résiduelles (**OMR**) : collecte sélective des emballages propres et secs et compostage de la poubelle résiduelle
- Un compost de boue d'épuration (**DVB**) : co-compostage de déchets verts et de boue d'épuration urbaine
- Un fumier de bovins (**FUM**)
- Un témoin sans apport d'amendement organique

L'essai est subdivisé en 2 sous-essais de 4 blocs de parcelles élémentaires de 450 m² :

- **PRO et PRO+N de 1998 à 2013** : le sous-essai PRO+N recevait une fertilisation minérale azotée complémentaire en azote et le sous-essai PRO une fertilisation minérale azotée minimale pour la culture de blé. La succession de culture était blé, maïs (sauf une orge en 2007). Les résidus de maïs étaient enfouis, ceux de blé exportés.

- **PRO et LEG depuis 2014** : les apports de PRO ont été arrêtés après le dernier épandage de 2013 dans le sous-essai LEG et la succession a été depuis 2014 : maïs, escourgeon, luzerne, luzerne, maïs. Les PRO sont toujours apportés dans le sous-essai PRO mais à des doses divisées de moitié depuis 2015 (doses équivalentes à 2tC/ha). La succession de culture a été depuis 2014 : maïs, escourgeon, seigle, orge de printemps, maïs. Depuis 2014, les 2 sous-essais ne reçoivent aucun apport d'engrais minéraux ni traitement phytosanitaire. Des engrais organiques sont apportés quand le bilan de fumure montre un déficit d'azote disponible.

Cinq parcelles du site (une par traitement dans le sous-essai PRO actuel) sont instrumentées pour suivre les évolutions des teneurs en eau et potentiels hydriques dans les sols, la température. Elles sont équipées de deux niveaux de plaques lysimétriques à 45cm et 100 cm pour le suivi de la qualité des eaux du sol.



Figure 3 : Profil de sol (Luvisol) et répartition des équipements

Instrumentation du profil de sol (Fig. 3)

(1 parcelle / traitement, sous-essai PRO)

- 1 profil de sondes TDR (humidité)
- 1 profil de tensiomètres (potentiel de l'eau)
- 1 profil de sondes de température
- 4 Lysimètres à mèche : 2 à 45 cm et 2 à 100 cm de profondeur

Chambres automatiques pour la mesure des gaz à effet de serre (N₂O, CO₂)



Épandage des composts et vue des différents produits épandus

Suivis effectués :

Depuis 1998, les monitorings des **paramètres agronomiques et environnementaux et sanitaires** sont effectués sur les PRO épandus, sols, plantes, eaux et air. Les principaux paramètres suivis sont présentés dans le tableau ci-dessous. En outre, des prélèvements de sols sont effectués tous les 2 ans avant épandage. Des banques d'échantillons de sol, PRO, plantes sont constituées.

Sol (0-28 cm, avant épandage PRO ; profil) PRO (chaque épandage) Plantes (parties récoltées, résidus)	C, N, P, K, S, Ca, Mg, Na ; reliquats N, rendements des cultures, éléments traces métalliques, contaminants organiques (résidus pharmaceutiques/hormonaux, HAP, PCB, etc.), pathogènes humains, propriétés physiques du sol (ex. densité apparente)
Eaux percolant à travers le sol	C. organique dissous, éléments majeurs et traces minéraux, contaminants organiques dont pharmaceutiques
Gaz	Campagnes NH ₃ (après épandage); monitoring CO ₂ et N ₂ O
Climat du sol	Température, teneur eau volumique, potentiel hydrique
Météorologie	Température, pluviométrie, rayonnement, vent...

Insertion du site QualiAgro dans le SOERE-PRO et le service PRO d'ANAE-France

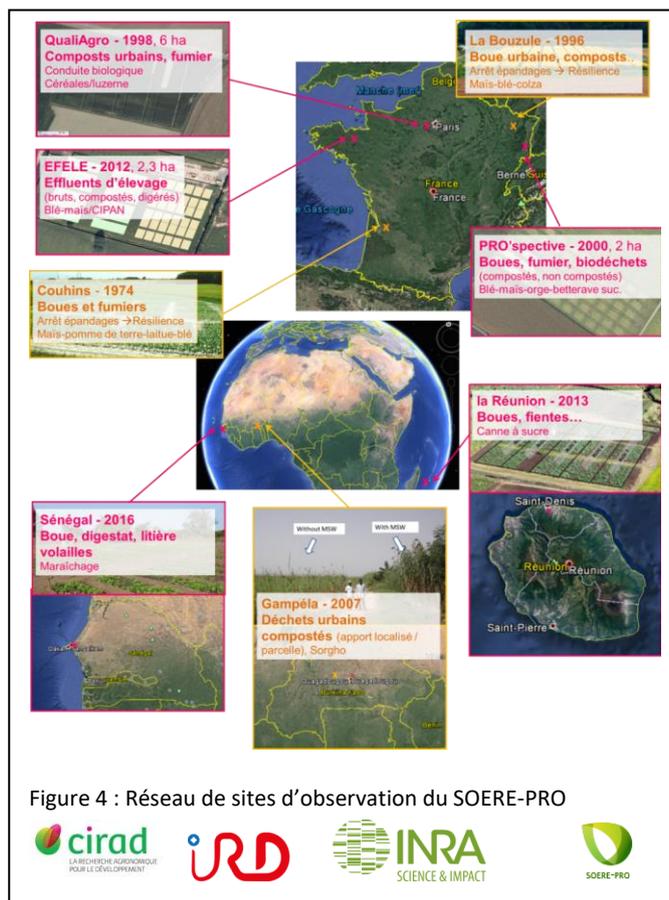


Figure 4 : Réseau de sites d'observation du SOERE-PRO

Pour en savoir plus, consulter :

<https://www6.inra.fr/valor-pro>

Contacts :

sabine.houot@inra.fr; aurelia.michaud@inra.fr;

camille.resseguier@inra.fr;

jean-christophe.gueudet@inra.fr

QualiAgro est un des sites du SOERE-PRO (Système d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement) représenté dans la figure 4. L'ensemble des sites du réseau permet d'étudier les effets des apports de PRO dans différents contextes pédoclimatiques, y compris en conditions tropicales (La Réunion, Sénégal, Burkina Faso).

Ces sites constituent le « Service PRO » d'Anae-France (Figure 5) réseau de services ouverts à la communauté scientifique pour y étudier des questions de recherche sur l'environnement, la biodiversité, l'écologie...

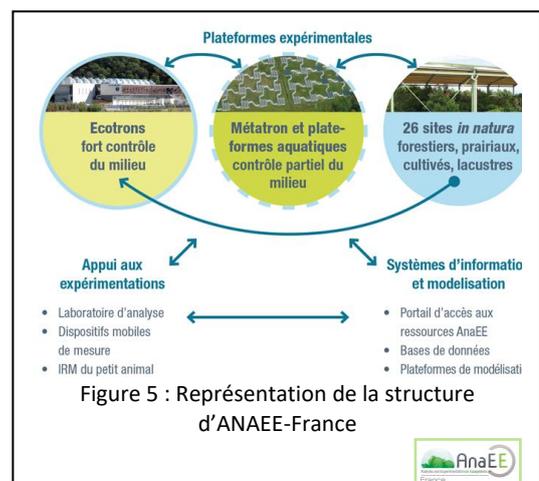


Figure 5 : Représentation de la structure d'ANAE-France