

Réseau PRO, référencement des Produits Résiduaire Organiques dans un système d'information mutualisé

Bell Alix¹, Michaud Aurélie¹, Schaub Anne², Trochard Robert³, Sagot Stéphanie⁴, Dumont Solène⁵, Parnaudeau Virginie⁶, Leclerc Blaise⁷, Heurtaux Mathilde⁸, Houot Sabine¹

(1) INRA, UMR INRA – AGROPARISTECH Environnement et Grandes Cultures, 78850, Thiverval-Grignon, FR

(2) ARAA, 2 allée de Herrlisheim 68000, Colmar, FR

(3) ARVALIS Institut du Végétal Station de La Jaillière 44370 La Chapelle St Sauveur, FR

(4) LDAR, 180 rue Pierre-Gilles de Gennes Barenton-Bugny 02007 LAON cedex

(5) TRAME, 6 rue de la Rochefoucauld 75009, Paris

(6) INRA, UMR Sol Agro et hydrosystèmes Spatialisation 65, Route de Saint Briec - CS 84215 - 35 042 Rennes Cedex

(7) ITAB, BP 16 - 84160 Cucuron

(8) ACTA, 149, rue de Bercy, 75595, Paris Cedex, FR

*Corresponding author: abell@grignon.inra.fr

Résumé

En 2011, le Réseau PRO a été créé afin de mutualiser et partager des données acquises sur des essais au champ conduits en France et portant sur le recyclage agricole des Produits Résiduaire Organiques (PRO). Le projet Réseau PRO, soutenu financièrement par l'ADEME et le CasDAR, est un consortium de professionnels travaillant sur les PRO recyclés en agriculture (23 structures de type instituts de recherche et d'enseignement supérieur, instituts techniques, chambres d'agricultures, professionnels de la filière de valorisation et de traitement des PRO). En 2011, une étude a été lancée afin d'inventorier les essais expérimentaux au champ étudiant les effets des PRO recyclés en agriculture. Cette enquête a montré entre autres que les terminologies employées pour désigner les PRO étudiés et le niveau d'information disponible sur ces PRO pour chacun des essais recensés (matière premières entrantes, composition, traitements,...) sont très hétérogènes. Une méthode de référencement des PRO a été développée afin de partager une classification unique et consensuelle au niveau nationale entre les partenaires du Réseau PRO et de faciliter la classification et le tri des données insérée dans la base de données du Réseau PRO. Cette méthode de référencement des PRO inclue 3 étapes hiérarchisées et interdépendantes : la première étape permet de décrire le PRO et sa composition, la seconde étape permet de décrire les traitements appliqués pour obtenir le PRO, et la dernière étape spécifie les conditions de stockage du PRO avant épandage. Ce travail permettra l'homogénéisation des référencements des PRO étudiés en France et de pouvoir comparer les mêmes types de PRO entre eux et leurs effets au champ.

Introduction

Les déchets organiques recyclés en agriculture sont très divers du fait d'une grande diversité de matières premières pouvant les composer et des traitements pouvant être appliqués (méthanisation, compostage, séchage...). Les effets attendus au champ des PRO épandus varient effectivement grandement en termes d'effets fertilisant et amendant en fonction de ces deux caractéristiques. D'autre part, la question de l'apport de contaminants est également à mettre en relation avec l'origine des matières premières composant le PRO (origine urbaine, industrielle, élevage...).

En 2011, le Réseau PRO a lancé une enquête nationale afin d'inventorier les essais expérimentaux de plein champ étudiant les impacts des PRO recyclés en agriculture. 437 essais ont été recensés, conduits entre 1974 et 2013 par diverses structures (chambres d'agricultures, instituts de recherche, instituts technique, etc.). Cet inventaire a mis en évidence que les terminologies utilisées pour décrire les PRO, les désigner et le niveau d'information recueillis (nature des matières premières, composition, traitements et caractéristiques du traitement, conditions et durée de stockage, etc.) étaient

très hétérogènes. Une telle disparité de dénomination et de description a constitué un obstacle à la comparaison des PRO étudiés et de leurs effets. Une méthodologie a donc été développée afin d'homogénéiser les terminologies et d'organiser les PRO dans une classification unique et consensuelle.

D'autre part, une base de données destinée à archiver les données acquises sur les essais de plein champ recensés est en cours de développement. Cette méthode de description a ainsi permis de créer la structure d'archivage des informations et données relatives aux PRO dans la base de données élaborée pour le Réseau PRO.

Matériels et méthodes

A partir des résultats de l'enquête, pour chacun des PRO étudiés au champ recensés, son origine, sa composition et les traitements qu'il a subi ont été listés et catégorisés. Les postes clés de description des PRO identifiés sont ceux pouvant avoir un impact sur la valeur agronomique des PRO et leurs effets environnementaux et sanitaires après épandage. Ces postes sont les suivants : origine du PRO, composition, traitement(s) subi(s) et caractéristiques des traitements, conditions de stockage avant épandage au champ et dans le cas des effluents d'élevage les caractéristiques de conduites de l'élevage. Ce travail s'est appuyé sur l'avis d'experts de la filière de traitement des PRO ainsi que sur les travaux du projet CasDAR Effluents d'élevages (intégration des caractéristiques de conduite d'élevage pouvant avoir un impact sur les effets attendus des PRO au champ).

Un fichier Excel de saisie a été développé afin de décrire les PRO étudiés sur les essais au champ recensés et de les insérer dans la base de données du projet. Cette méthode a été élaborée dans l'optique de garantir une caractérisation aussi détaillée que possible des PRO. Le niveau de détail de description défini par le Réseau PRO permettra d'une part d'attribuer à chacun des PRO décrit une dénomination issue de la nomenclature nationale en cours d'élaboration dans le projet, et d'autre part d'établir des liens entre les caractéristiques analytiques des PRO (typologies C, N, P, K par exemple) et les effets attendus au champ.

Le fichier Excel de référencement des PRO se compose de tableaux et de listes prédéfinies permettant de renseigner les informations relatives aux postes de description définis : origine du PRO, composition, traitement(s) subi(s) et caractéristiques des traitements, conditions de stockage avant épandage au champ.

Résultats

Le fichier Excel de saisie consiste donc en une description détaillée des PRO étudiés concernant leur origine, leur composition, les traitements subis et les conditions de stockage. Pour chacun de ces postes clé de description correspond une liste de réponses permettant d'homogénéiser les terminologies employées pour caractériser les PRO au sein de la base de données et entre les partenaires du Réseau PRO. Ces listes ne sont néanmoins pas figées et peuvent évoluer en fonction, par exemple, de l'apparition de nouveaux procédés de traitement des PRO ou de nouveaux PRO utilisés en agriculture.

Le premier niveau de référencement d'un PRO consiste à renseigner les informations générales le concernant : coordonnées du producteur du PRO, statut réglementaire (statut déchet, homologation, norme...), forme physique (farine, solide, liquide, etc.), et, si existants, le nom commercial et les teneurs N/P/K annoncées.

Le second niveau de référencement comporte trois étapes de renseignement hiérarchisées et interdépendantes. Il permet de connaître la nature et les caractéristiques du PRO décrit. Ces trois étapes sont décrites ci-dessous.

Etape 1 : description et composition des PRO

La première étape est une description générale du PRO et de sa composition. Elle comprend trois sous-étapes.

Dans un premier temps, l'origine des matières premières du PRO doit être précisée parmi 4 classes : matière organique urbaine/industrielle, issue d'élevage, autres matières organiques végétales ou animales, matières organiques mixtes (mélange de matières organiques issues d'au moins 2 des 3 classes précédentes). Il s'agit ensuite de préciser le grand type de PRO en fonction de la classe d'origine sélectionnée (à chaque origine de PRO est associée une liste de grands types de PRO spécifique) (tableau 1).

Tableau 1 : Classes d'origine des PRO et grands types de PRO associés

Origine des matières premières	Grand type de PRO correspondant
Urbaine ou industrielle	Boue urbaine ou industrielle Sous-produit agroindustriel Compost urbain ou industriel Digestat urbain ou industriel
Effluents d'élevage	Effluents d'élevage « non traité » Compost d'effluents d'élevage Digestat d'effluent d'élevage
Animale ou végétale autre	Matière organique animale (farine d'os, farine de plumes...) Matière organique végétale (algues, issus de silo...) Compost de matière organique animale ou végétale
Mixte	Mélange de matières organiques « non traitées » Compost de matières organiques mixtes Digestat de matières organiques mixtes

Les matières premières composant le PRO doivent ensuite être spécifiées, ainsi que leur proportion dans le PRO. Pour chaque grand type de PRO défini correspond une liste de matières premières, comme le montre la figure 1 ci-dessous.

PRO étudié n° 1		PRO étudié n° 1	
Libellé du PRO n°1 dans l'essai	Fumier de porcs	Libellé du PRO n°1 dans l'essai	Boue de STEP
Origine(s) des matières entrantes du PRO	Effluents d'élevage	Origine(s) des matières entrantes du PRO	Urbaine ou Industrielle
Grand type du PRO étudié	Effluent d'élevage non traité	Grand type du PRO étudié	Boue urbaine industrielle
Statut du produit	Norme NF U 44-051	Statut du produit	Norme NF U 44-095
Forme physique du PRO épanché	Solide	Forme physique du PRO épanché	Pâteux
Taux de MS du PRO (% de MB)		Taux de MS du PRO (% de MB)	
Nom commercial		Nom commercial	
Teneurs annoncées N/P/K		Teneurs annoncées N/P/K	
1. COMPOSITION n°1 DU PRO		1. COMPOSITION n°1 DU PRO	
Matière(s) Première(s) entrantes	Commentaire / précision sur l'entrante (voir liste déroulante ou saisir)	Matière(s) Première(s) entrantes	Commentaire / précision sur la entrante (voir liste déroulante ou saisir)
<ul style="list-style-type: none"> Fumier_de_bovins Fumier_de_porcs Fumiers_d_ovins Fumier_de_volailles Fumier_de_caprins Fumier_de_chevaux Fumier_de_lapins Lisier_de_bovins 		<ul style="list-style-type: none"> Boue agro-industrielle Boue agro-industrielle de désancrage Boue agro-industrielle de malterie Boue agro-industrielle de laiterie ou de fromagerie Boue d'industrie chimique Boue de décantation d'industrie textile Boue de papeterie Boue mélangée avec co-produit non composté 	

Figure 1 : Vues du fichier de référencement des PRO : exemple des listes déroulantes des matières premières correspondant aux grands types de PRO "Effluents d'élevage non traités" et "Boue urbaine industrielle"

Dans le cas particulier des effluents d'élevages, les caractéristiques de conduite d'élevage et de l'effluent pouvant influencer le comportement du PRO au champ sont demandées : le type d'animal, le type de litière et la quantité de litière utilisée ainsi que le bâtiment d'élevage. Les tableaux 2a et 2b présentent les caractéristiques d'effluents d'élevage qu'il est nécessaire de spécifier et quelques exemples de listes correspondantes.

Tableau 2a : Exemple de listes de types d'animaux correspondant aux matières premières de type effluents d'élevage

Matières premières	Type d'animaux correspondant
Fumier de bovins	Vaches laitières
	Taurillons
	Génisses
	Vaches allaitantes
	Broutards
	Veaux
Fientes de volailles	Poules pondeuses
	Poulets de chair
	Autres volailles
Lisier de porcs	Truies
	Porcs engraissement
	Mixte truies et engraissement

Tableau 2b : Autres caractéristiques à spécifier pour les matières premières de type effluents d'élevage et listes correspondantes (types de litières, quantité de litière, bâtiment d'élevage)

Caractéristiques élevage	Listes correspondantes
Types de litières	Rien
	Paille
	Copeaux
	Mélange pailles-copeaux
	Sciure
	Autre (préciser)
Quantité de litière utilisée	Rien
	<2 kg/jour/animal
	2 à 5 kg/jour/animal
	>5 kg/jour/animal
Bâtiment d'élevage	Aire paillée
	Aire raclée
	Cages
	Caillebotis
	Etable entravée
	Hydrocurage (lisier)
	Logettes
	Pente paillée
	Système couvert (lisier)
	Système non couvert (lisier)

Etape 2 : Procédés de traitement des PRO

Une fois la description du PRO et sa composition renseignées, le(s) procédé(s) de traitement des PRO et leurs caractéristiques sont spécifiés. Pour les procédés de compostage et de méthanisation, les caractéristiques spécifiques ont été définies en fonction de leurs possibles effets sur la valeur

agronomique et les impacts environnementaux du PRO (par exemple pour le compostage sont demandés le procédé de compostage, le nombre de retournements, la durée de la phase de maturation, etc. Voir figure 2). Chaque procédé de traitement doit être numéroté afin d'établir une chronologie de traitement du PRO.

Une liste de réponses prédéfinies est proposée pour chacune des informations à renseigner. Dans le cas où aucun traitement n'a été appliqué, il suffit de passer à la troisième et dernière étape de référencement des PRO.

Etape 3 : Conditions de stockage du PRO avant épandage

La dernière étape de référencement d'un PRO concerne les conditions de stockages des PRO avant épandage. En effet, le stockage peut modifier les propriétés d'un produit organique telles que son état de maturité ou encore son comportement lors de l'épandage au champ. Ainsi, il est nécessaire d'enregistrer les conditions de stockage en vue de pouvoir établir à terme un lien entre les informations de production du PRO et les effets attendus au champ : type d'infrastructure de stockage (fosse, plateforme, bout de champ, etc.), couverture ou non et durée de stockage avant épandage.

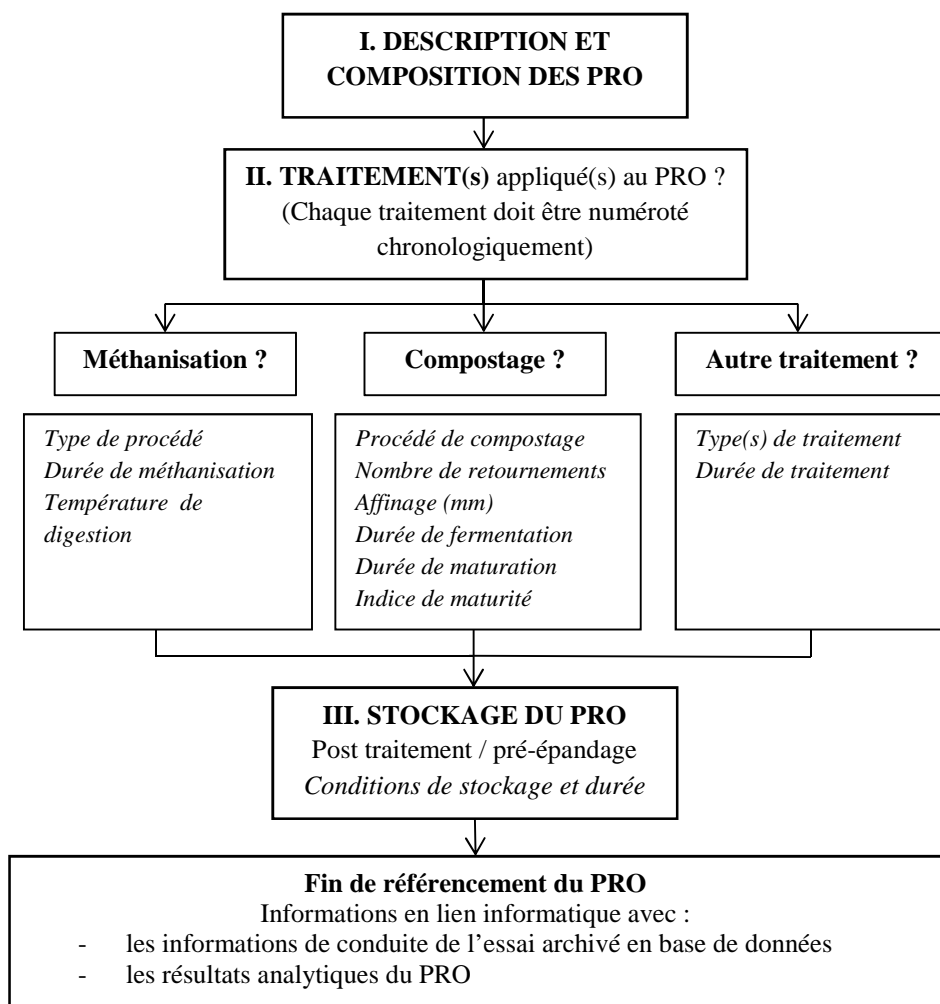


Figure 2 : Méthode de référence des PRO : Description et composition du PRO, traitement appliqués au PRO et stockage du PRO

Parmi tous les critères et caractéristiques du PRO demandés dans cette méthode, certains sont obligatoires afin de comprendre et prédire les effets des PRO recyclés en agriculture tels que l'origine et le grand type du PRO, son statut et sa forme physique, les matières premières et leur proportion dans le PRO, les traitements et procédés de traitement des PRO ainsi que les conditions et la durée de stockage des PRO. D'autres critères ont été jugés moins significatifs quant à leur impact sur les effets attendus au champ et sont donc optionnels (durée du procédé de traitement, par exemple).

Conclusion et perspectives

Cette méthode a permis de référencer et classer de façon claire et efficace les PRO recensés lors de l'enquête de 2011. Comme évoqué précédemment, une nomenclature nationale de dénominations unifiées des PRO est en cours de préparation. Les critères renseignés dans la méthode présentée ici recoupent ceux de la nomenclature. Ceci permettra donc *in fine* d'utiliser la nomenclature pour nommer l'ensemble des PRO référencés via la méthode développée dans le Réseau PRO.

Cette méthode de description des PRO est, de plus, intégrée dans le fichier de saisie permettant l'insertion dans la base de données du Réseau PRO. Tout PRO décrit et inséré dans la base est ainsi en lien informatique avec les données analytiques acquises sur ces PRO et les essais recensés sur lesquels ils sont épanchés (mesures sur PRO, sol, plante, eau et air). La méthode permettra donc de pouvoir comparer les effets de PRO analogues étudiés dans différents contextes pédoclimatiques et testés dans différents contextes expérimentaux (système de culture différents, facteurs étudiés différents, etc.). Du fait du niveau de détail exigé dans cette méthode, différentes typologies (par exemple des typologies C, N, P, K) pourront également être développées ou affinées à l'aide des données analytiques acquises sur les essais et en laboratoire. Ceci permettra de plus d'établir des liens entre les effets attendus au champ avec les typologies établies et les critères de production du PRO associés.