

GUIDE TECHNIQUE ET PRATIQUE SUR LA GESTION ET LA VALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES

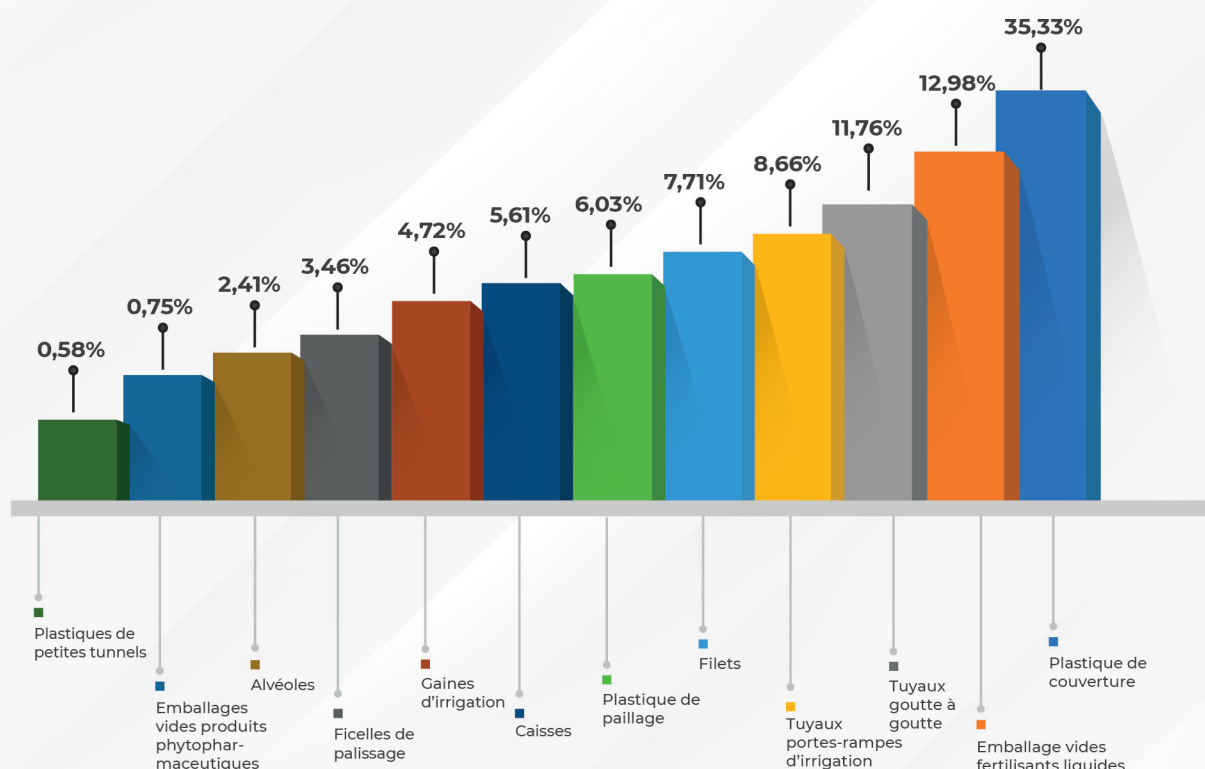


**EN DÉVELOPPANT LA VALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES,
NOUS CONTRIBUONS AU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET NOUS PROTÉGEONS NOTRE PLANÈTE**

PRÉAMBULE

Le secteur de l'Agriculture constitue l'une des principales sources de déchets plastiques au Maroc. Dans la Région Souss Massa, le gisement des déchets plastiques agricoles généré a atteint 55 584 tonnes en 2018/2019 (Source : Etat des lieux du secteur de recyclage des DPA dans le Souss Massa en 2018/2019 établi par AgroTech SM).

Les produits en matières plastiques sont fortement utilisés sous différentes formes : films plastiques de couverture, films plastiques de paillage, tubes, tuyaux et gaines d'irrigation, emballages des cultures, emballages des produits phytopharmaceutiques, filets agricoles, etc.).



Taux des gisements générés par catégorie de plastique agricole dans la Région Souss Massa

(AgroTech SM, 2020)

Le présent guide technique et pratique est élaboré par l'Association AgroTechnologies du Souss Massa (AgroTech SM) dans le cadre du projet « Valorisation des Déchets Plastiques Agricoles dans la Région Souss Massa » (VDPA), financé par le Ministère de la Transition Energétique et du Développement Durable (MTEDD).

Il s'agit d'un outil technique et technologique qui permettra aux :

- Agriculteurs d'identifier les types et qualités des divers plastiques agricoles qu'ils sont appelés à utiliser pour leur production agricole (caractéristiques, spécificités, normes, etc.) ;
- Agriculteurs d'adopter les bonnes pratiques de gestion des déchets plastiques agricoles générés par leur exploitation agricole ;
- Collecteurs et recycleurs d'adopter les bonnes pratiques et techniques de valorisation des déchets plastiques agricoles.

IL EST URGENT D'ACCÉLERER L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DU PLASTIQUE POUR RÉDUIRE SON IMPACT SUR LA PLANÈTE

ENSEMBLE, GÉRONs MIEUX NOS DÉCHETS



EN RESPECTANT LE PRINCIPE DE LA RESPONSABILITÉ PARTAGÉE, NOUS DONNONS UNE IMAGE POSITIVE DU MÉTIER D'AGRICULTEUR

Apparue au Maroc dans les années soixante-dix, la plasticulture, en tant que technique agricole utilisant des matériaux plastiques, est aujourd'hui très importante au niveau national et plus particulièrement au niveau de la Région Souss Massa qui consomme le volume le plus important en plastiques agricoles au Maroc.



Centre de Transfert de Technologie (CTT) de l'APEFEL

(Photo de l'AgroTech 2023)

L'utilisation des plastiques agricoles engendre des déchets plastiques agricoles sous différentes formes.

Etant donné que ces déchets plastiques agricoles (DPA) constituent une importante ressource grâce au recyclage, les agriculteurs et les collecteurs-recycleurs doivent être conscients des avantages de la valorisation des plastiques usagés, en respectant les bonnes pratiques communément utilisées pour leur gestion. Le nouveau concept à appliquer dans la gestion des déchets est basé sur le principe actuellement connu sous le nom de **"3RV-E"**, par ordre de priorité.



RÉDUIRE



RÉUTILISER



RECYCLER



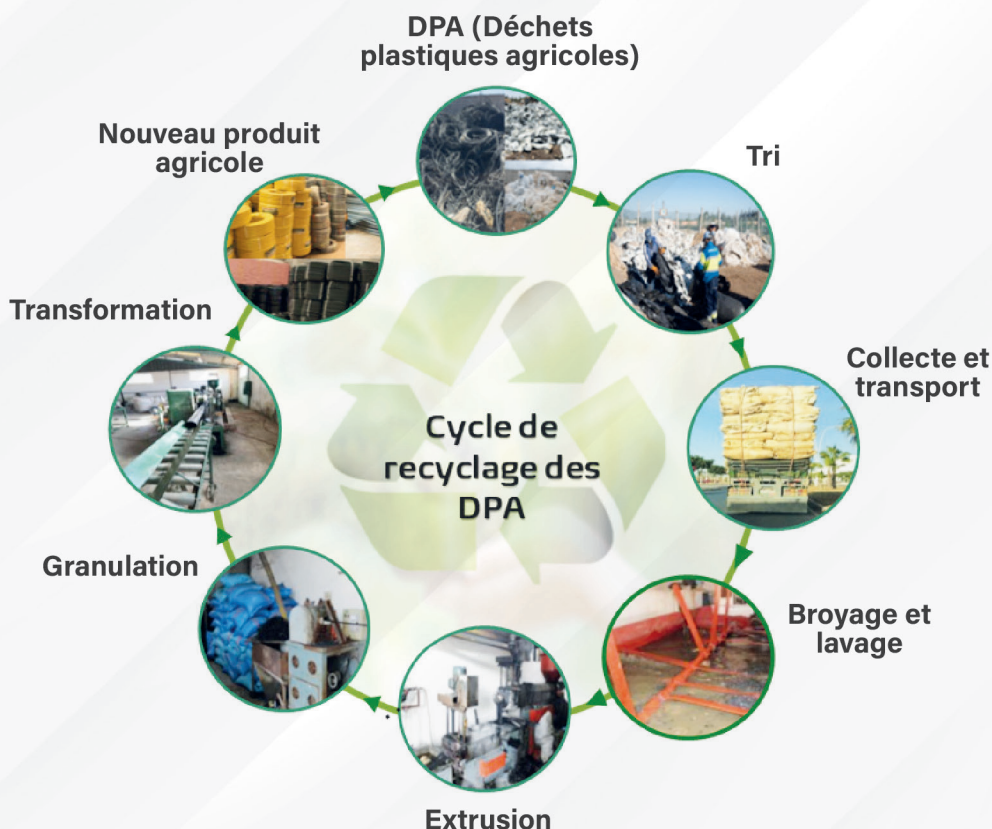
VALORISER



ELIMINER

LES DÉCHETS PEUVENT AVOIR UNE SECONDE VIE : LE RECYCLAGE

Le recyclage est un mode de valorisation des déchets plastiques qui les transforment en de nouvelles sources (matières ou énergies) tout en économisant les ressources (matières vierges brutes, eau et énergie) et en minimisant les émissions nocives dans l'air (GES¹), dans l'eau et dans le sol ainsi que tout impact sur la santé humaine.



Cycle de vie de plastiques agricoles

*(Figure du Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)
(Photos AgroTech SM)*



**Granulés de plastiques recyclés générés par une unité de recyclage
des DPA dans la Région Souss Massa**

(Photo AgroTech SM)

¹ GES : Gaz à Effet de Serre

AVANTAGES DU RECYCLAGE DES DÉCHETS PLASTIQUES

ENVIRONNEMENTAUX



- Prévenir les problèmes de pollution et de contamination causés par la réutilisation, l'incinération et la mise en décharge;
- Préservation des combustibles fossiles non renouvelables;
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie;
- Environnement avec moins de déchets, donc une meilleure qualité de vie et une conscience environnementale globale.

SOCIO-ECONOMIQUES



- Contribution à l'émergence d'une « économie circulaire »;
- Création d'activités génératrices de postes d'emplois;
- Transformation des déchets en produits ayant une valeur économique;
- Réduction des importations de matières plastiques vierges;
- Possibilité d'exporter des matières plastiques recyclées.

DÉFINITION DES DPA



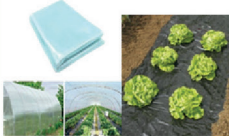
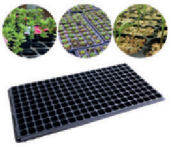
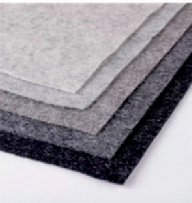
Exemples de déchets plastiques agricoles générés dans la Région Souss Massa

(Photos AgroTech SM)

IDENTIFICATION DES MATIÈRES PLASTIQUES UTILISÉES DANS LE DOMAINE AGRICOLE

Les matières qui caractérisent les plastiques agricoles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Ces matières sont symbolisées soit sur l'emballage du plastique soit sur le plastique lui-même, ce qui permet d'identifier la matière plastique (chaque chiffre correspond à un type de matière plastique) et de s'assurer de sa recyclabilité. Chaque matière plastique recyclée fait l'objet d'une norme qui définit les caractéristiques techniques auxquelles elle doit répondre.

					
POLYÉTHYLÈNE TÉRÉPHTALATE	POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ	POLYCHLORURE DE VINYLE	POLYÉTHYLÈNE BASSE DENSITÉ	POLYPROPYLENE	POLYSTYRÈNE
NM EN 15348	NM EN 15344	NM EN 15346	NM EN 15344	NM EN 15345	NM EN 15342
Produits agricoles types : Emballages des fertilisants, barquettes. 	Produits agricoles types : Caisses, contenants pour fertilisants et engrais, filets. 	Produits agricoles types : Tubes et accessoires d'irrigation. 	Produits agricoles types : Plastiques de couverture et de paillage. 	Produits agricoles types : Ficelles de palissage, sacs, big-bags. 	Produits agricoles types : Plateaux de semis. 
Produits de recyclage types : Vêtements, tapis. 	Produits de recyclage types : Poubelles, Bouteilles de détergent, pots de fleurs, caisses. 	Produits de recyclage types : Tuyaux, revêtements muraux, supports de tapis, revêtements de sol. 	Produits de recyclage types : Sacs poubelles, films de paillage. 	Produits de recyclage types : Pots de peinture, pièces automobiles, cintres, pots à plantes, ficelles. 	Produits de recyclage types : Cadres pour photos, règles, pots de fleurs, cintres, jouets, plateaux de semis. 

*Identification normative des produits plastiques agricoles types
(photos en haut) et des produits issus de leur recyclage (photos en bas)*

(Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)

CARACTÉRISATION DES PLASTIQUES AGRICOLES

FILMS PLASTIQUES DE COUVERTURE



Norme de spécifications techniques :

NM 05.2.057 Version 2022

Types des films de couverture :

- **Film non thermique** : pour application dans le forçage et le semi-forçage de plantes;
- **Film transparent thermique** : pour application dans le forçage et le semi-forçage des plantes lorsqu'un effet thermique IR est souhaité;
- **Film diffusant thermique** : pour application dans le forçage et le semi-forçage des plantes lorsqu'un effet thermique IR et la diffusion de lumière sont souhaités.

Exigences du marquage :

• Désignation :

Utilisation du film "Film de couverture" plus le type (Exemple : Diffusant thermique);
Référence à la norme NM 05.2.057;
Largeur nominale en mm;
Épaisseur nominale en μm ;
Classe de durabilité (F1, F2, F3, ...F7)².

• Marque du fabricant;

• Les données de production (mois et année);

• Le symbole S dans le cas de non garanti contre les produits phytosanitaires;

• Type de polymère.

FILM NON THERMIQUE

FILM TRANSPARENT THERMIQUE

FILM DIFFUSANT THERMIQUE

ASPECT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

Aspect	Régulier
Tolérance sur l'épaisseur moyenne/Épaisseur nominale	$\pm 5\%$
Tolérance sur l'épaisseur ponctuelle/Épaisseur nominale	-15%/+25%
Tolérance sur la largeur/ Largeur nominale - film à plat - film tubulaire	0% / +4% 0% / 2,4%

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET OPTIQUES

VOIR LA BASE DE DONNÉES DES TYPES DE PLASTIQUES AGRICOLES/CARACTÉRISTIQUES DES FILMS NON THERMIQUES/THERMIQUES/THERMIQUES DIFFUSANTS

² Classe du film selon sa résistance au vieillissement

CARACTÉRISATION DES PLASTIQUES AGRICOLES

FILMS PLASTIQUES DE PAILLAGE



Norme de spécifications techniques :

NM 05.2.054 Version 2010

Types des films de paillage :

- **Film de paillage transparent (normal)** : utilisé quand un effet thermique IR normal est souhaité (Pas d'influence sur la croissance des herbes).
- **Film de paillage thermique clair** : utilisé quand un effet thermique IR est souhaité (Pas d'influence sur la croissance des herbes).
- **Film de paillage diffusant** : utilisé quand un effet thermique IR et lumière diffusée sont souhaités (Pas d'influence sur la croissance des herbes).
- **Film de paillage noir ou noir/blanc** : empêche la croissance des herbes.

Exigences du marquage :

- **Désignation**
Dénomination "Film de paillage" ;
Référence à la norme NM 05.2.054 ;
Type de film (Exemple : Normal) ;
Largeur en mm ;
Épaisseur nominale en μm ;
Durabilité (Classe N ou A)³
- **Marque du fabricant** ;
- **Les données de production (mois et année).**

FILM DE PAILLAGE NORMAL

FILM DE PAILLAGE THERMIQUE CLAIR/ DIFFUSANT

FILM DE PAILLAGE NOIR OU NOIR/ BLANC

ASPECT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

Aspect	Régulier		
Tolérance sur l'épaisseur moyenne/Épaisseur nominale	$\pm 5\%$	$\geq 5\%$	$\pm 5\%$
Tolérance sur l'épaisseur ponctuelle/Épaisseur nominale	Selon l'épaisseur	$\pm 15\%$	Selon l'épaisseur
Tolérance sur la largeur/ Largeur nominale	$\pm 2\%$		

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET OPTIQUES

VOIR LA BASE DE DONNÉES DES TYPES DE PLASTIQUES AGRICOLES/ CARACTÉRISTIQUES DES FILMS DE PAILLAGE.

³ Classe du film selon sa résistance au vieillissement.

CARACTÉRISATION DES PLASTIQUES AGRICOLES

TUYAUX-DISTRIBUTEURS



Norme de spécifications techniques :

NM ISO 9261 Version 2019

Classes des tuyaux d'irrigation

• Réutilisation :

Tuyaux-distributeurs jetables.
Tuyaux-distributeurs réutilisables.

• Régulation de pression :

Distributeurs/tuyaux-distributeurs non autorégulants.
Distributeurs/tuyaux-distributeurs autorégulants.

• Type de fonctionnement à basse pression :

Fonctionnement normal.
Fonctionnement anti-fuites.

• Type de raccordement du distributeur au tuyau :

Distributeur en ligne.
Distributeur de jonction.
Tuyau-distributeur formé ou intégré dans le tuyau.

Exigences du marquage :

• Désignation :

Dénomination "Tuyau-distributeur" ;
Référence à la norme NM ISO 9261 ;
Le diamètre nominal en mm ;
Le débit nominal en litres par heure ;
La pression de fonctionnement maximale en multiples de 100 kPa.

• Nom ou Marque du fabricant ;

• Les données de production (notamment l'année) ;

• Une flèche indiquant le sens de l'écoulement de l'eau (applicable uniquement si ça influence le débit) ;

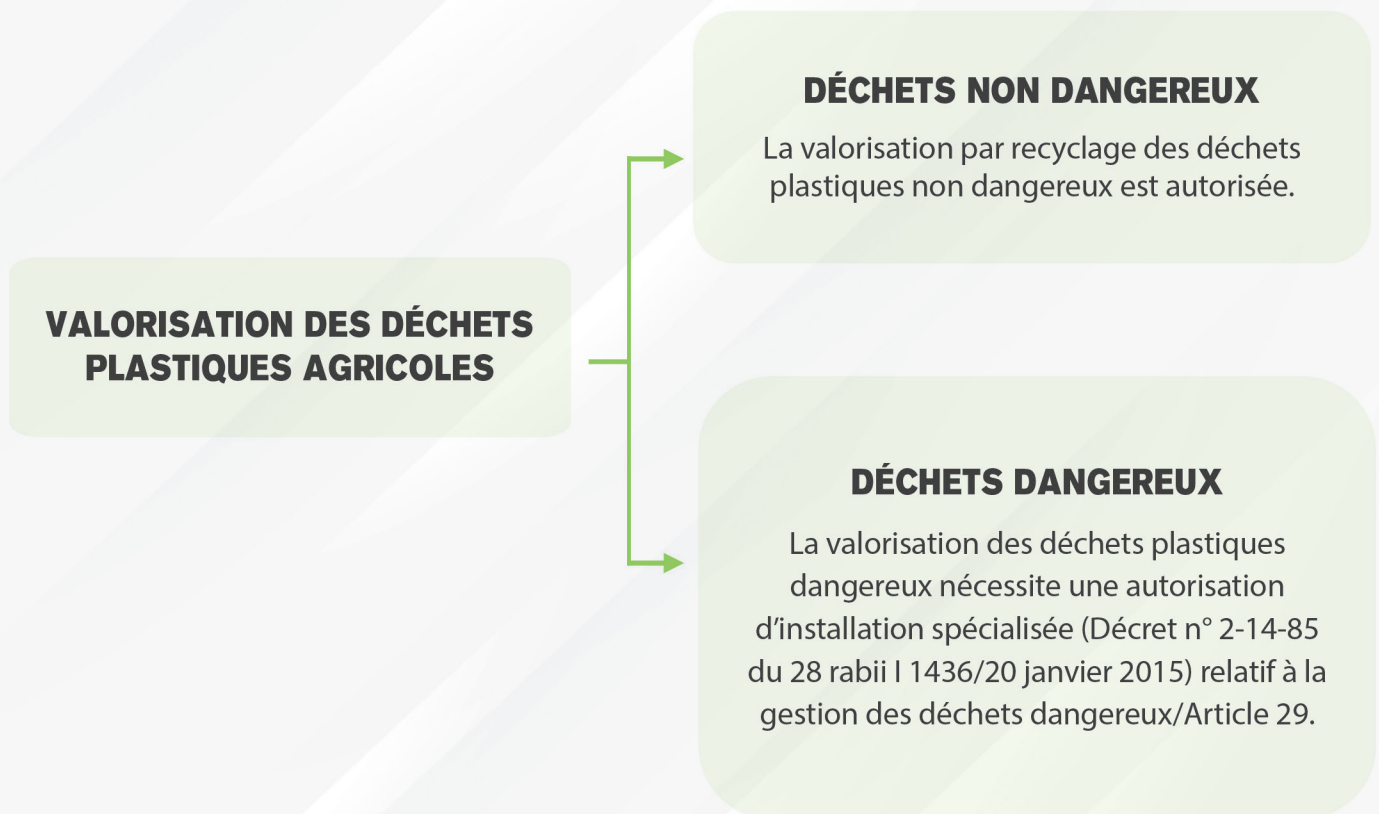
• L'espacement des unités de distribution, en cm.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DES TUYAUX-DISTRIBUTEURS

UNIFORMITÉ DU DÉBIT	- Le débit moyen de l'échantillon d'essai ne doit pas s'écarter du débit nominal de $\pm 7\%$; - Le coefficient de variation Cv du débit de l'échantillon d'essai ne doit pas dépasser 7 %.
DÉBIT EN FONCTION DE LA PRESSION D'ENTRÉE	- La courbe de débit doit être conforme à la courbe présentée dans la documentation du fabricant, compte tenu d'une variation maximale tolérée de $\pm 7\%$; - Pour les distributeurs/unités de distribution antifuites, la pression de l'écoulement ne doit pas varier de plus de 20 % de la pression déclarée par le fabricant.
DÉTERMINATION DE L'EXPOSANT DU DISTRIBUTEUR	L'exposant calculé ne doit pas s'écarter de la valeur déclarée par le fabricant de $\pm 5\%$.
EPAISSEUR DE PAROIS	L'épaisseur de paroi du tuyau-distributeur ne doit pas être inférieure à 90 % de l'épaisseur de paroi déclarée.
DIAMÈTRE INTÉRIEUR	Le diamètre intérieur mesuré ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 0,3$ mm du diamètre déclaré.
ESPACEMENT DES UNITÉS DE DISTRIBUTION	Les espacements des unités de distribution ne doivent pas s'écarter de plus de 5 % de ceux déclarés par le fabricant.
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	
VOIR LA BASE DE DONNÉES DES TYPES DE PLASTIQUES AGRICOLES/CARACTÉRISTIQUES DES TUYAUX D'IRRIGATION	

VALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES

Les déchets plastiques agricoles peuvent être collectés et recyclés de manière efficace pour fabriquer de nouveaux produits utiles. La figure ci-dessous illustre le contexte réglementaire du traitement des déchets plastiques agricoles.



GESTION DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES

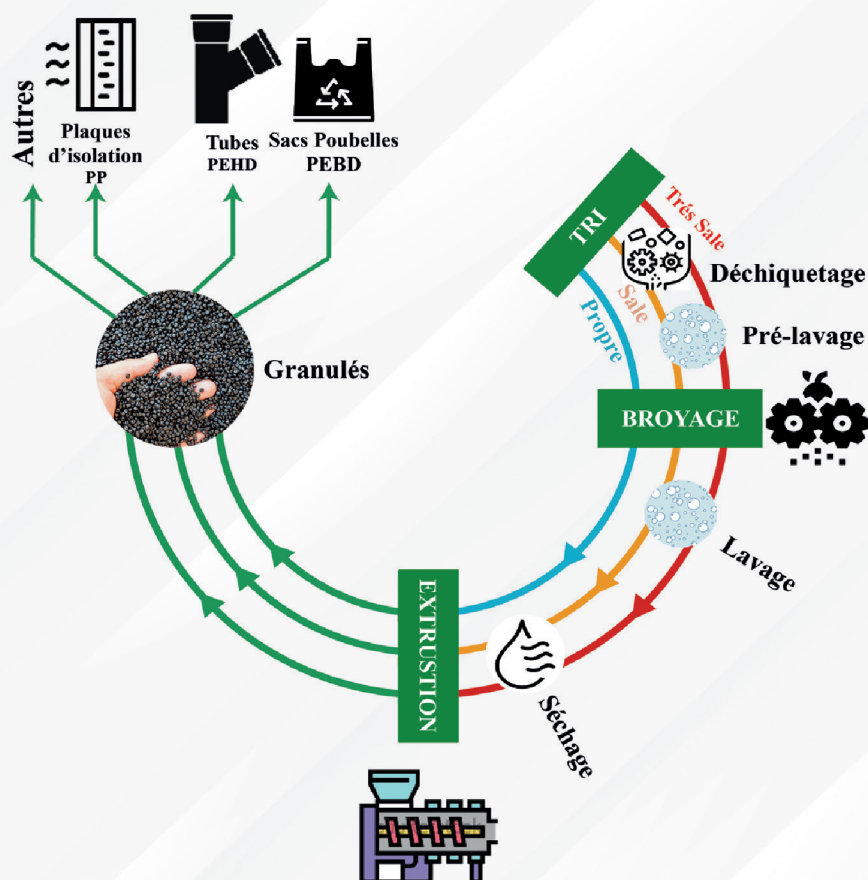
LES BONNES PRATIQUES



LE TRI À LA SOURCE PERMET D'OBTENIR UNE BONNE QUALITÉ DE LA MATIÈRE CAR CHAQUE TYPE DE PLASTIQUE PRÉSENTE DES CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES

Compte tenu des caractéristiques spécifiques de chacun des déchets plastiques agricoles générés, il est indispensable de bien les trier et de les rassembler par catégorie de DPA pour les préparer ensuite aux étapes de recyclage.

Plus les moyens d'identification, de tri et de séparation sont précis et efficaces, plus court et plus efficient sera le cycle de recyclage, et meilleure sera la qualité du produit valorisé obtenu.

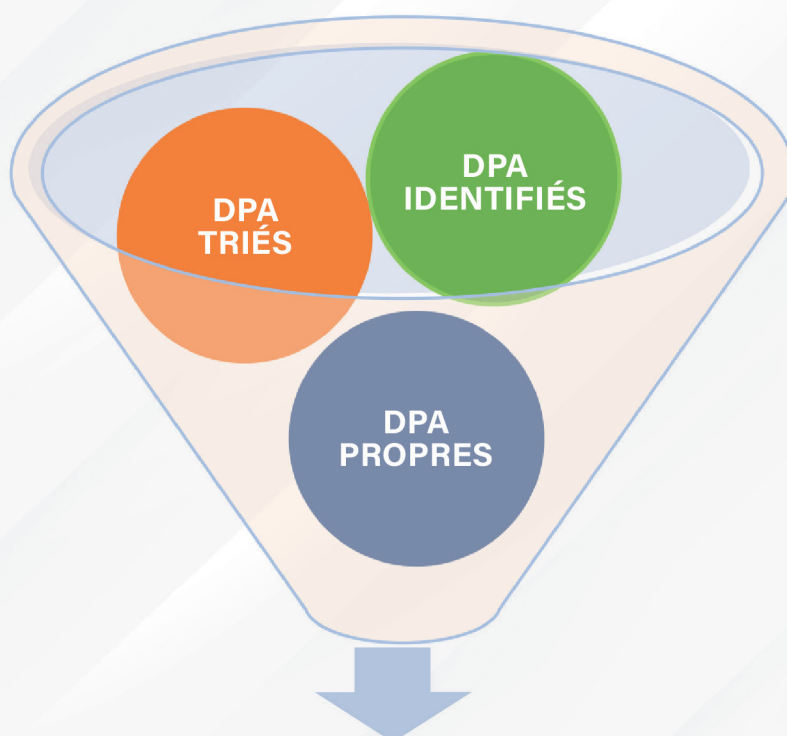


Etapes du processus de recyclage selon l'état de propreté et d'homogénéité des déchets plastiques agricoles

(Source modifiée : https://www.adivalor.fr/actualites/index_detail.html?r_id=640)

Plus les déchets plastiques agricoles présentés au recyclage sont propres, plus le cycle de recyclage est court et des économies d'énergies (eau de lavage et énergie) sont maîtrisées.

**EN RESPECTANT LES CONSIGNES DE GESTION POUR
CHAQUE NATURE DE DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES,**



**Cycle de recyclage optimisé
Énergie économisée**

**NOUS CONTRIBUONS A CE QU'ILS SOIENT
PLUS FACILEMENT VALORISÉS**

ACTIONS PREVENTIVES

- Veiller sur le choix des produits plastiques agricoles appropriés à l'utilisation prévue, et conformes aux normes de qualité.



CONFORME



NON CONFORME

- Respecter les dispositions d'utilisation et d'installation des produits plastiques agricoles (à titre d'exemple, voir la norme NM 05.2.059 : Plastiques - Films plastiques pour l'agriculture et l'horticulture - Conditions de mise en œuvre et d'utilisation).
- Prohiber l'incinération des déchets plastiques agricoles.



(Source : Guide AgroTech SM sur le tri et le prétraitement des plastiques agricoles usagés)

Loi 28-00, Article 7 : l'incinération des déchets en plein air est interdite

BONNES PRATIQUES DE GESTION DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES

- Tri et stockage : Séparer les déchets plastiques agricoles par type de matériau plastique ;
- Stocker les déchets à l'abri des intempéries et de toute source de chaleur ;



Stockage des déchets plastiques agricoles

(Photos AgroTech SM)



- Éviter la contamination des déchets. Pour ce faire, éviter leur stockage dans le même endroit que les produits dangereux et/ou dans des endroits exposés aux impuretés et aux contaminants ;

(Photos AgroTech SM)

- Compacter les déchets pour faciliter le transport ;
- Mettre les déchets à l'abri de toute détérioration provoquant la chute des propriétés intrinsèques des matériaux.



BONNES PRATIQUES DE COLLECTE ET DE STOCKAGE DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES

PLASTIQUE DE COUVERTURE : TUNNEL, SERRE



Nettoyez les parties enterrées des films, pliez, enroulez et tassez ou mettez en balle.



Recyclable à 80% pour des épaisseurs supérieures à 120 microns.

FILMS DE PAILLAGE

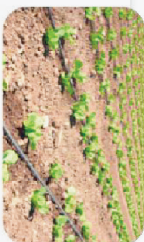


Nettoyez, limitez les débris végétaux, pliez, enroulez, tassez ou mettez en balle.



Recyclable à 30-40% pour des épaisseurs inférieures à 30 microns, 40-50% pour des épaisseurs comprises entre 30 et 40 microns.

GAINES ET TUBES D'IRRIGATION



Secouez-les pour éliminer les contaminants ou les matières indésirables (terre, végétaux, etc.), Enroulez-les et attachez-les.



Recyclable à 80-85% pour des épaisseurs supérieures à 0,9 mm, les tuyaux sort inférieures à 0,9 mm, les tuyaux sont recyclés au même titre que les gaines(65-70%).

FILETS DE PROTECTION



Secouez-les pour éliminer le maximum de résidu organique et les conditionner séparément dans des sacs.



Recyclable à 75-80%.

CAISSES EN PLASTIQUE



Videz-les en éliminant le maximum de terre et de résidus et stockez-les de manière empilée à l'abri du soleil.



Recyclable à 90%.

TUBES ET MANDRINS EN PVC



Retirez le maximum de terre puis stockez-les à l'abri de soleil.



Recyclable à 90%.

EMBALLAGES VIDES DE FERTILISANTS

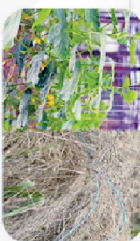


Bidons: Rincez, égouttez puis stockez-les en sacs ou en unités. Sacs: secouez et videz-les intégralement. Enlevez les agrafes et posez-les à plat les uns sur les autres.



Recyclable à 80-95%.

FICELLES ET FILETS DE PALISSAGE



Secouez-les pour éliminer le maximum de paille, de foin ou autre résidu organique et conditionnez-les séparément dans des sacs.



Recyclable à 60-65%.

ALVÉOIRES



Retirez le maximum de terre et de restes de végétaux, puis stockez-les sur palette à l'abri de soleil.



Recyclable à 60-65%.

Bonnes pratiques de collecte et de stockage des déchets plastiques agricoles

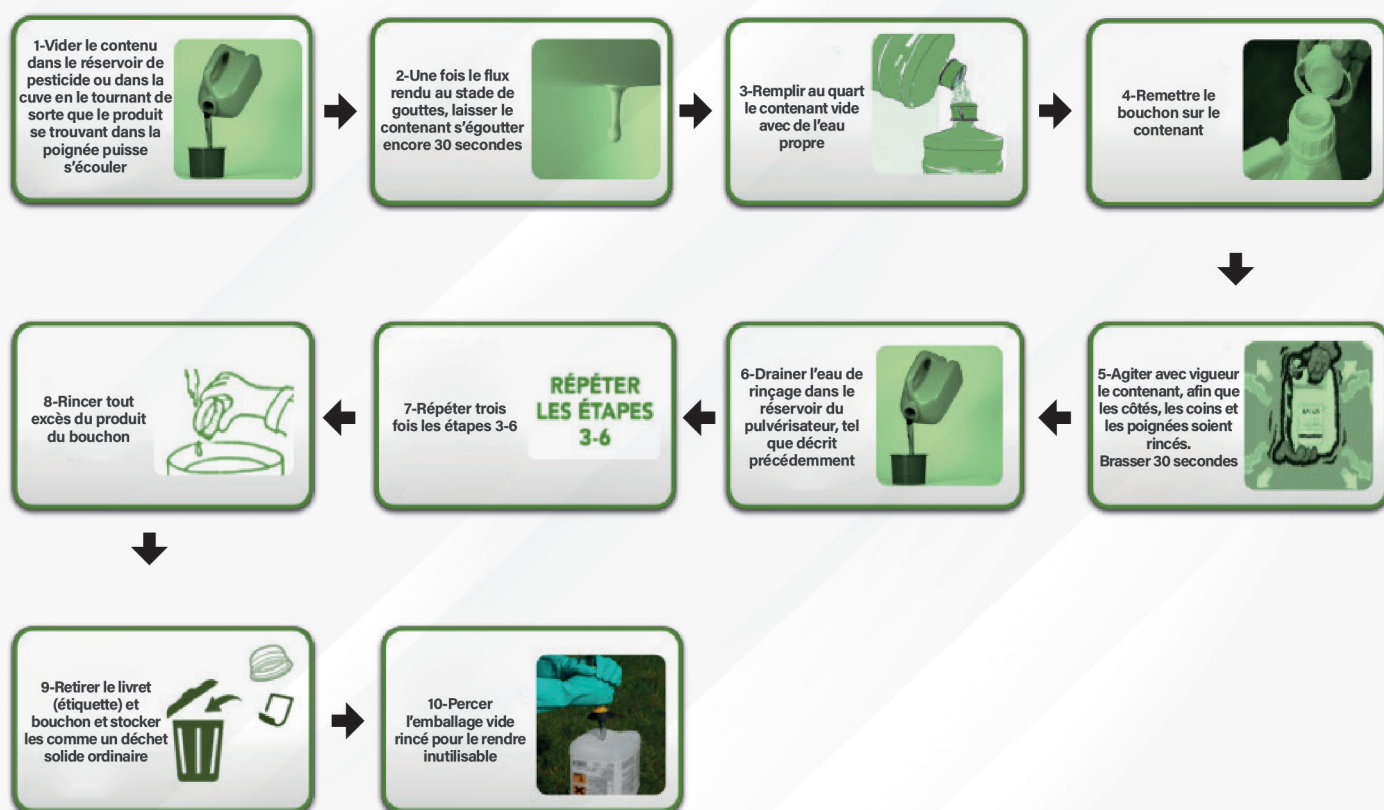
(Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)

LES DÉCHETS DANGEREUX

Déchets dangereux : toutes formes de déchets qui, par leur nature dangereuse, toxique, réactive, explosive, inflammable, biologique ou bactérienne, constituent un danger pour l'équilibre écologique tel que fixé par les normes internationales dans ce domaine ou contenu dans des annexes complémentaires⁴.

Cas des déchets plastiques agricoles dangereux : les déchets dangereux sont les emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus ; référencés sous 15 01 10, 15 01 11 et 02 01 08 dans la liste des déchets dangereux classifiés selon le décret n° 2-07-253 du 14 rejeb 1429 (18 juillet 2008) portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux. C'est le cas des emballages vides des phytopharmaceutiques (EVP).

La figure ci-dessous présente le processus à suivre pour gérer les emballages vides des phytopharmaceutiques.



Etapes de rinçage des emballages vides des phytopharmaceutiques EVP

(Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)

⁴ Tels que définis par la Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination promulguée par le dahir n° 1-06-153 du 30 chaoual 1427 (22 novembre 2006).

LES EMBALLAGES VIDES DES PHYTOPHARMACEUTIQUES (EVP) DOIVENT ÊTRE COLLECTÉS PAR UN PRESTATAIRE AGRÉÉ !!!



(Photos prises par AgroTech SM)



(Photo de la société Chemical Consulting)

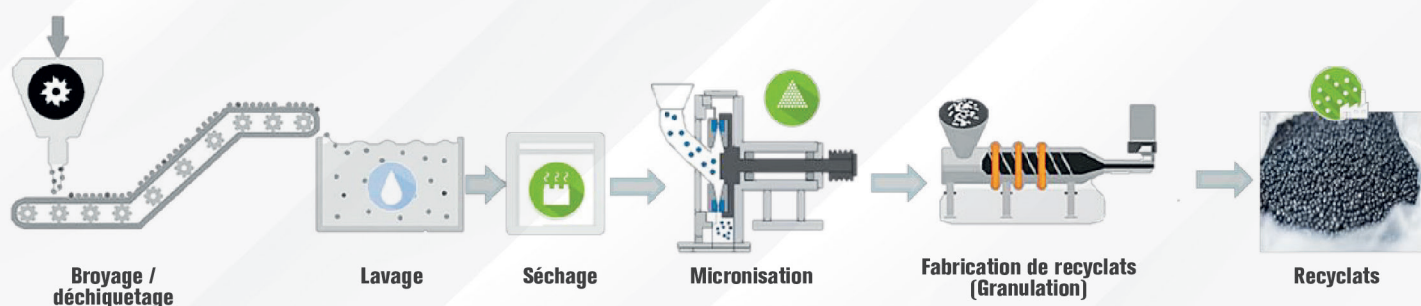
RECYCLAGE DES DÉCHETS PLASTIQUES AGRICOLES



LE RECYCLAGE MÉCANIQUE

UNE SOLUTION DÉJÀ BIEN ÉTABLIE AVEC DES ENJEUX TOUJOURS D'ACTUALITÉ

Le procédé de recyclage mécanique consiste à trier, broyer, laver, puis sécher les déchets. La matière obtenue peut ensuite être extrudée et granulée pour obtenir des recyclâts. Dans ce type de recyclage, les déchets sont recyclés sans que la structure intrinsèque de la matière ne soit modifiée.



Étapes du processus de recyclage mécanique

(Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)

1- BROYAGE/DÉCHIQUETAGE

Le déchiquetage et le broyage permettent de réduire la taille des déchets plastiques agricoles dans le but de diminuer leur volume ce qui facilite les étapes suivantes du processus de recyclage. Le déchiquetage est principalement opté dans le cas des déchets qui se présentent sous forme de films.

2- LAVAGE

Le lavage permet d'éliminer les saletés et les contaminants (matières organiques, huiles, poussières, etc.) des déchets plastiques agricoles. Le type de lavage le plus utilisé est le lavage par flottation qui repose sur la flottabilité dans l'eau des déchets plastiques déjà déchiquetés/broyés pour les séparer et les laver.

3- SÉCHAGE

L'étape de séchage est une étape importante pour obtenir une matière décontaminée régénérable ou extrudable sans trace d'humidité. Le séchage peut être à l'air libre, thermique ou mécanique.

4- MICRONISATION

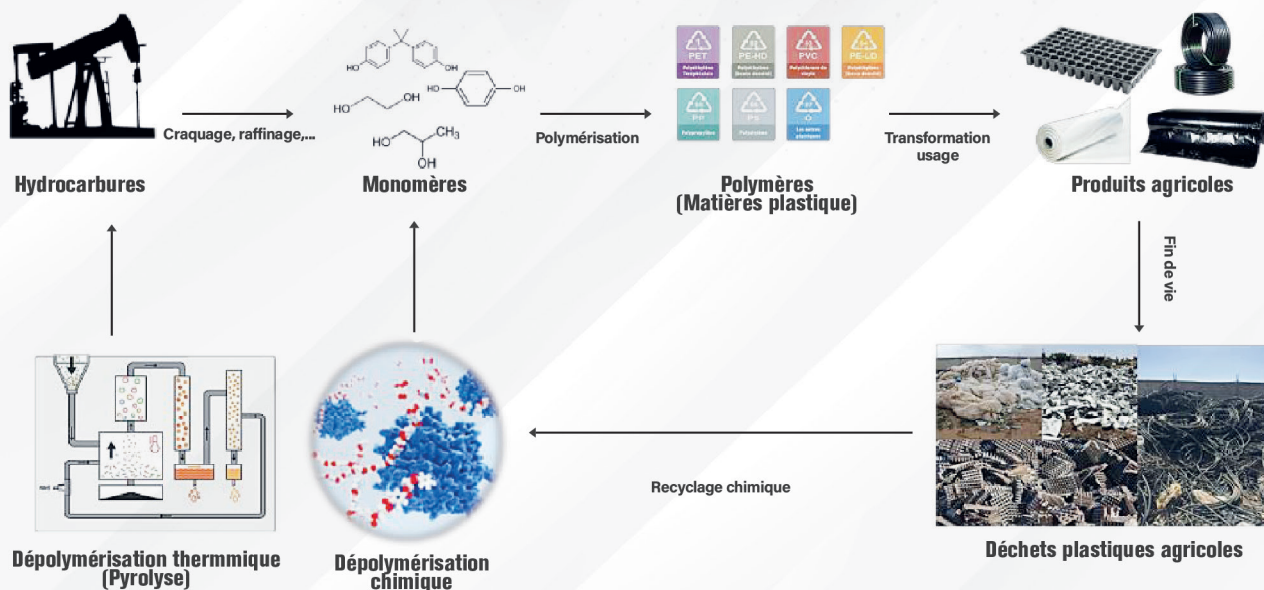
La micronisation consiste à broyer de manière très fine les déchets plastiques pour obtenir des poudres. C'est une méthode de broyage très spécifique réservée à certaines applications comme la fabrication des tubes en polychlorure de vinyle (PVC).

5- FABRICATION DE RECYCLÂT (GRANULATION)

Au moyen du procédé extrusion, les déchets plastiques sont transformés en granulés. L'extrudeuse comprend un long canon donnant lieu, grâce à la chaleur et à la friction assurée par son axe interne, à la plastification des déchets. Un système mono filament installé à la sortie de l'extrudeuse permet de donner la forme de granulés de la taille souhaitée à la Matière Première Secondaire (MPS) pouvant être utilisée, en substitution totale ou partielle de la matière première vierge, dans la fabrication de nouveaux plastiques agricoles et d'autres types de produits plastiques.

LE RECYCLAGE CHIMIQUE

Il s'agit de la conversion en monomères ou en nouvelles matières premières par la modification de la structure chimique des déchets plastiques soit par craquage, gazéification ou dépolymérisation.

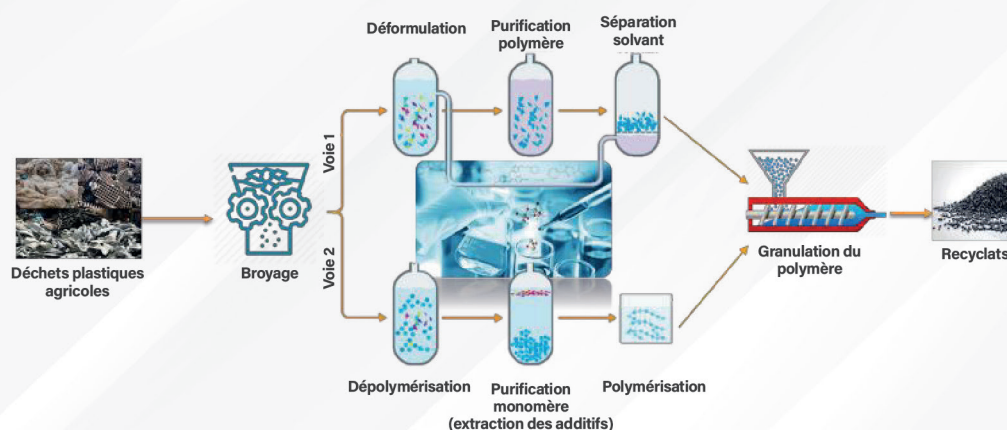


Recyclage chimique des déchets plastiques

(Figure du Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc CTPC)

Le procédé de recyclage chimique le plus utilisé est la pyrolyse. Il consiste à chauffer les déchets plastiques puis condenser les gaz obtenus par la suite, les températures de chauffage et de condensation dépassent 400°C. Les produits d'entrée peuvent être des caoutchoucs (pneus usagés) ou des plastiques tels que le PP, PE, PVC et PS avec en sortie du noir de carbone, des carburants et des gaz inflammables.

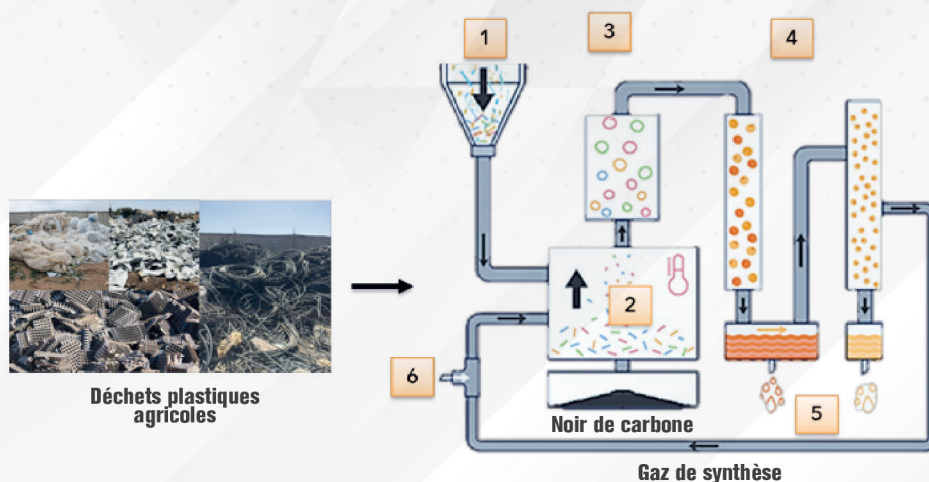
DÉPOLYMÉRISATION



Dépolymérisation des déchets plastiques

(Source modifiée : <https://www.usinenouvelle.com/article/recycler-les-plastiques-grace-a-la-chimie.N2047142>)

- Voie 1 : La déformulation implique la dissolution de la plupart des additifs qui composent le déchet dans un solvant afin de les séparer du polymère de base.
- Voie 2 : La dépolymérisation provoque la rupture de la chaîne polymère, il est donc nécessaire de passer par une nouvelle étape de polymérisation pour revenir au matériau polymère de base.
- Les deux voies nécessitent une étape finale de granulation pour obtenir une matière première recyclée sous forme de granulés uniformes et prêts à être transformés.



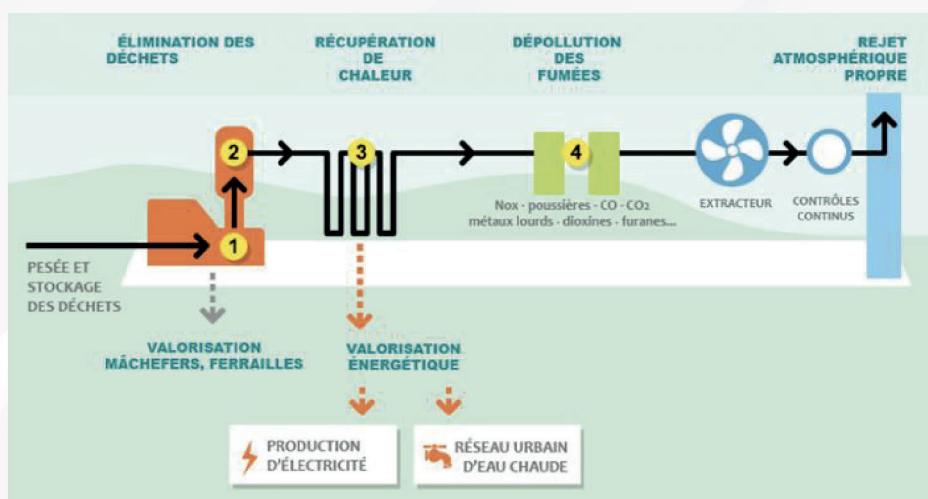
Pyrolyse des déchets plastiques agricoles

(Source modifiée : <https://www.enerzine.com/plastic-odyssey-ce-navire-transforme-les-dechets-plastiques-en-carburant/25220-2018-06>)

1. Déchets broyés ;
2. Phase de pyrolyse : Chauffage à plus de 400°C en absence d'oxygène ; puis décomposition en plusieurs composants (vapeurs d'huile, gaz de synthèse et noir de carbone) ;
3. Catalyse : Les grosses molécules sont cassées en molécules de plus petites tailles ;
4. Condensation : Séparation de l'essence et de diesel ;
5. Récupération des liquides (Essence et diesel) ;
6. Récupération du gaz de synthèse et utilisation pour alimenter le réacteur de pyrolyse.

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

Les déchets plastiques agricoles peuvent être une source d'énergie par incinération directe. En effet, quand la propreté et la quantité des déchets rendent le recyclage mécanique techniquement difficile ou quand leur flux n'est pas issu de compositions maîtrisées, ils peuvent être transformés en énergie « Chaleur ou Electricité ».



Exemple de procédé de la valorisation énergétique

(Source modifiée : <https://www.sila.fr/nos-missions/les-missions-du-sila/lunite-de-valorisation-energetique-sinergie/>)

1. Elimination des déchets par auto-combustion ;
2. Destruction des boues ;
3. Production d'électricité et de chaleur ;
4. Dépollution des fumées.

Agir de manière responsable n'est plus une option mais un devoir pour gérer nos exploitations agricoles dans le respect des normes environnementales.

En adoptant des pratiques de tri, de collecte et de recyclage appropriées de nos déchets agricoles, nous contribuerons à la réduction de la pollution plastique, à l'économie de ressources précieuses et à la promotion d'une agriculture durable.



Chaque geste compte : en utilisant des alternatives au plastique vierge, en investissant dans des technologies respectueuses de l'environnement, et en sensibilisant nos pairs, nous devenons des acteurs actifs du changement.

Ensemble, nous pouvons transformer les défis en opportunités pour un avenir plus propre et prospère.

Engageons-nous dès maintenant pour inspirer les générations futures à préserver notre planète.

المملكة المغربية
المملكة المغربية
Royaume du Maroc



وزارة الانتقال الطاقوي والتنمية المستدامة
قطاع التنمية المستدامة
المملكة المغربية | المملكة المغربية | المملكة المغربية
- EXO | XCX | XCX | XCX -
Ministère de la Transition Énergétique
et du Développement Durable
- Département du Développement Durable -



Tél. : +212 528 231 400 / +212 528 242 553 - contact@agrotech.ma

Siège : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir,
Km 2, Route de Taroudant, BP 121, Ait Melloul
Bureau annexe : Cité de l'Innovation SM, rue Oued Ziz, 80000 - Agadir - MAROC

www.agrotech.ma