



ÉTAT DES LIEUX DE L'UTILISATION ET LA RÉCUPÉRATION DES PLASTIQUES DE SERRE AU QUÉBEC



RAPPORT FINAL

Septembre 2025

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du Programme de développement territorial et sectoriel 2023-2026.

PLAN DU RAPPORT

- 1 Contexte, objectifs de l'étude et démarche – P 8
- 2 Principales exigences en lien avec le Règlement sur la Récupération et valorisation de produits par les entreprises (RRVPE) – P 14
- 3 Portrait de l'utilisation et la récupération des plastiques de serre – P 19
- 4 Initiatives de récupération des plastiques de serre – P 33
- 5 Débouchés pour les plastiques de serre usés et enjeux liés à leur recyclage – P 51
- 6 Enjeux liés à l'entrée en vigueur de la REP pour les plastiques de serre – P 73
- 7 Conclusion et recommandations – P 83





SOMMAIRE

SOMMAIRE

- Le Groupe AGÉCO a été mandaté par les Producteurs en serre du Québec afin de faire un état des lieux de l'utilisation et la récupération des plastiques utilisés en production serricole au Québec et comprendre les enjeux associés à leur récupération. Plus précisément, le mandat visait à:
 - Dresser un portrait de l'utilisation (ventes) et de la récupération des plastiques de serre au Québec ;
 - Documenter les enjeux associés à leur récupération ;
 - Identifier les débouchés potentiels pour les plastiques récupérés ;
 - Documenter les exigences de la REP pour les fournisseurs de plastiques serricoles ;
 - Formuler des recommandations en lien avec l'implantation de la REP au Québec.
- Afin d'atteindre ces objectifs, AGÉCO a mené une revue de littérature et conduit une vingtaine d'entretiens auprès de fournisseurs de plastiques des catégories 4 et 5 (incluant les plastiques de serre), conditionneurs/recycleurs de plastique et intervenants clés de la filière des plastiques agricoles, en plus de réaliser un groupe de discussion auprès des producteurs en serre.
- Selon les résultats de l'étude, environ **2 180 tonnes de plastiques des catégories 4 et 5** (dont 400 tonnes de films de serre) **sont mises en marché au Québec, bon an mal an**. Les plastiques de type PEbd comptent pour 71 % de cette quantité (1 550 tonnes), les plastiques de type PP pour 27 % (580 tonnes) et les plastiques de type PEhd pour environ 2 % (50 tonnes). La **majorité de ces plastiques sont envoyés à l'enfouissement**, à un coût moyen pour les producteurs de 100 à 300 \$/tonne. Les **frais d'enfouissement sont généralement inférieurs à l'écofrais** anticipé de 0,55 \$/kg.

SOMMAIRE

SUITE

- **À l'échelle internationale, peu d'initiatives structurées existent pour la récupération des plastiques de serre.** Celles-ci se trouvent principalement en Europe (ex. France, Allemagne, Grèce, Espagne), dans des zones à forte production en serre qui génèrent des volumes élevés de plastiques usés. Certains programmes sont volontaires alors que d'autres reposent sur une REP obligatoire. Plusieurs de ces initiatives ont été lancées par des fournisseurs d'intrants qui voulaient mettre en place une solution de recyclage (ex. Revolution ou Plastika Kristis). Dans ces pays, les frais d'enfouissement sont généralement beaucoup plus coûteux pour les producteurs que les écofrais.
- **Aux États-Unis comme au Canada, aucune REP n'est en vigueur pour les plastiques des catégories 4 et 5** (incluant les plastiques de serre). Néanmoins, quelques initiatives locales de collecte existent pour les recouvrements de serre, notamment dans les régions où l'utilisation de plastique est importante et où de grands fabricants de plastique sont présents (ex. Californie). Certaines régions détiennent également des programmes de collecte des plastiques (ex. Leamington en Ontario), toutefois ceux-ci sont exportés afin d'être recyclés.
- **À l'échelle nord-américaine, très peu d'entreprises conditionnent et recyclent les plastiques de serre** (aucune répertoriée au Canada et 5 aux États-Unis). Les défis sont nombreux : présence d'additifs, coûts de conditionnement élevés, et faible demande pour les résines recyclées. Certains recycleurs canadiens interrogés se montrent toutefois ouverts à traiter ces plastiques, sous certaines conditions : qualité du plastique, volume suffisant, soutien financier, et débouchés assurés.

SOMMAIRE

SUITE

- L'étude a permis d'identifier plusieurs enjeux à l'implantation de la REP pour les producteurs serricoles :
 - **Structure du marché** : L'industrie québécoise des plastiques serricoles repose principalement sur des importateurs-distributeurs, majoritairement des PME aux ressources limitées. Peu ou pas de fabricants spécialisés sont présents au Québec, ce qui contraste avec d'autres régions où la REP est en vigueur. Dans plusieurs pays, les fabricants de plastique jouent un rôle important dans le conditionnement et le recyclage de plastiques en détenant par exemple des infrastructures de recyclage.
 - **Manque de structuration sectorielle** : L'absence de structuration locale de l'industrie des plastiques rend difficile la mise en œuvre d'une REP efficace et coordonnée.
 - **Financement incertain** : Les importations directes par certains producteurs et les faibles leviers du ministère pour percevoir les écofrais nuisent à la viabilité financière du régime. D'autres REP pour les plastiques agricoles montrent également des défis au niveau de la participation des premiers fournisseurs, ce qui crée un manque à gagner important dans la collecte des écofrais.
 - **Risques concurrentiels** : L'imposition d'écofrais pourrait nuire à la compétitivité des producteurs agricoles québécois en augmentant leurs coûts de production par rapport à des concurrents non assujettis à la REP, ce qui pourrait se traduire par une perte de parts de marché et compromettre la viabilité économique du secteur.
 - **Absence de gouvernance** : Aucun organisme de gestion reconnu (OGR) ne s'est manifesté pour prendre en charge la REP des plastiques de catégories 4 et 5.
 - **Absence de débouchés** : Il n'existe actuellement aucun débouché au Québec, ni ailleurs au Canada, pour les plastiques maraîchers de catégories 4 et 5. A priori, les volumes de PEbd générés, hors films d'enrubannage (environ 3 415 T, incluant l'ensemble des plastiques maraîchers et les autres types de plastiques agricoles PEbd), demeurent insuffisants pour justifier une infrastructure locale de traitement.

SOMMAIRE

SUITE

- Afin de favoriser le succès de la mise en place d'un système efficace et équitable de REP pour les plastiques de catégorie 4 et 5 (incluant les plastiques de serre), AGÉCO propose les **recommandations suivantes** :
 1. Mettre à jour l'analyse d'impact réglementaire du RRVPE pour les plastiques des catégories 4 et 5
 2. Réaliser une étude de faisabilité technico-économique liée à la mise en place d'une infrastructure de conditionnement pour les plastiques des catégories 4 et 5
 3. Estimer les coûts associés à la mise en place d'une REP pour les plastiques des catégories 4 et 5
 4. Structurer l'industrie de plastiques des catégories 4 et 5
 5. Établir des conditions réglementaires équitables pour la mise en place d'un programme de récupération
 6. Soutenir l'innovation en matière de plastiques durables et de recyclage
- **Note** : La responsabilité de mettre en œuvre la majorité de ces recommandations ne revient pas directement aux Producteurs en serre du Québec. Toutefois, ceux-ci peuvent décider d'assumer un rôle de représentation pour sensibiliser et mobiliser les acteurs concernés, afin de favoriser la mise en place d'un système de REP efficace et équitable, notamment pour les producteurs agricoles.



1

CONTEXTE, OBJECTIFS ET DÉMARCHE

MISE EN CONTEXTE

- En juin 2022, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC) a édicté le Règlement visant à modifier le Règlement sur la Récupération et valorisation de produits par les entreprises afin d'y ajouter notamment les produits agricoles (7 sous-catégories de produits, incluant les plastiques utilisés en production serricole (catégories 4 et 5)).
- Ce nouveau règlement aura pour effet de donner la responsabilité de la gestion des plastiques maraichers et horticoles en fin de vie aux entreprises qui sont à l'origine de leur mise en marché (ex. : fournisseurs ou détaillants mettant en marché ces types de plastiques (si premier fournisseur au Québec)). À noter que l'entrée en vigueur du Règlement a été repoussée au 30 avril 2027.
- L'obligation de base d'un fournisseur de produits visés par la REP consiste à élaborer, financer, mettre en place et exploiter un programme pour leur récupération et leur valorisation. Selon le Règlement, les entreprises visées par la REP ont deux options pour la mise en place du programme :
 - Mettre elles-mêmes en place un système de récupération et de valorisation de leurs produits
 - Devenir membre d'un organisme de gestion reconnu (OGR) dont le rôle est de mettre en place un système de récupération et de valorisation des produits au nom de ses membres. À noter que cet OGR doit être reconnu par RECYC-QUÉBEC.
- Afin d'être en mesure de répondre à cette nouvelle exigence, les Producteurs en serre du Québec souhaitent obtenir un état des lieux de l'utilisation et la récupération des plastiques de serre au Québec et comprendre les enjeux associés à leur récupération.

OBJECTIFS ET DÉMARCHE

Objectifs:

- Brosser le portrait de l'utilisation (incluant les volumes annuels de plastiques générés) et de la récupération des plastiques utilisés pour le recouvrement en serre;
- Documenter les enjeux liés à la récupération des plastiques utilisés pour le recouvrement en serre et les débouchés potentiels pour les plastiques récupérés;
- Documenter sommairement les exigences de la REP pour les fournisseurs de plastiques serricoles;
- Émettre des recommandations pour la mise en place d'un programme de récupération et valorisation.



DÉMARRAGE



VOLET 1

PORTRAIT DE L'UTILISATION ET LA
RÉCUPÉRATION DES PLASTIQUES DE SERRE ET
DES ENJEUX LIÉS À LEUR RÉCUPÉRATION ET
VALORISATION



VOLET 2

RÉDACTION ET ANALYSE
GLOBALE

MÉTHODOLOGIE

Les informations présentées dans ce rapport sont principalement tirées d'une revue de littérature et d'une série d'entretiens individuels réalisés auprès de fournisseurs, de recycleurs et d'intervenants clés de la filière des plastiques agricoles, maraichers et serricoles (voir annexe 1, P. 91-92) et d'un groupe de discussion tenu auprès de producteurs en serre.

ENTRETIENS AUPRÈS DES FOURNISSEURS DE PLASTIQUES DE SERRE/MARAICHERS

- Au total, près d'une dizaine d'entretiens ont été réalisés entre février et juin 2025 auprès des principaux fournisseurs mettant en marché des plastiques des catégories 4 et 5 (incluant les recouvrements de serre). Précisons que les entretiens réalisés pour l'État des lieux des plastiques utilisés en culture maraichère* ont été réalisés conjointement afin d'optimiser le temps des fournisseurs et le temps de travail requis à la collecte de données.
- Un guide d'entretien a été développé par AGÉCO, validé par les PSQ, pour baliser les échanges. Les fournisseurs ont été questionnés sur leurs ventes de plastiques agricoles (en quantité) réalisées au Québec, leurs parts de marché, les différentes caractéristiques des plastiques agricoles distribués (poids, dimension, type de plastique, durée de vie, etc.), les modes d'utilisation des plastiques (quantité de plastique requise par unité [pi^2 , ha, etc.]), les tendances en matière d'utilisation des plastiques et finalement sur leur point de vue par rapport à la mise en place de la REP pour les catégories 4 et 5.
- À noter que seules des données agrégées sont présentées afin de maintenir la confidentialité des informations partagées. Bien que l'ensemble des 1^{ers} fournisseurs ciblés aient participé aux entretiens individuels, le niveau de détail des données fournies a été variable d'un fournisseur à l'autre. Alors que certains fournisseurs ont partagé leurs ventes par catégorie de produits et par région administrative, certains ont uniquement partagé leurs ventes pour l'ensemble des catégories de plastiques. Lorsque l'information sur les ventes était fournie de manière très agrégée, une ventilation des volumes par catégorie de plastique a été effectuée en fonction des tendances observées chez les fournisseurs ayant fourni des données davantage détaillées et en fonction des données secondaires (ex. superficies des serres par région).

MÉTHODOLOGIE

SUITE

ENTRETIENS AUPRÈS DES CONDITIONNEURS, RECYCLEURS ET GESTIONNAIRES D'INITIATIVES

- Près d'une vingtaine d'entretiens ont également été réalisés auprès de conditionneurs et recycleurs de plastiques impliqués ou non dans la récupération des plastiques agricoles ou des plastiques des catégories 4 et 5 et auprès de gestionnaires d'initiatives de récupération des plastiques agricoles. Ces entrevues visaient principalement à documenter les enjeux rencontrés en matière de récupération et de recyclage des plastiques/films de serre, les équipements requis pour les conditionner, les débouchés pour les plastiques récupérés, et l'intérêt potentiel pour conditionner et recycler les plastiques de serre récupérés au Québec. Tout comme pour les entretiens réalisés auprès des fournisseurs d'intrants, un guide d'entrevue a également été approuvé par le client afin de guider le contenu des rencontres.

GROUPE DE DISCUSSION

- Un groupe de discussion a été réalisé auprès des producteurs en serre produisant différentes cultures (ornementales et maraîchères). Le groupe visait notamment à documenter les pratiques actuelles en matière d'utilisation (ex. quantités, types de plastiques, durée de vie des plastiques) et de disposition des plastiques de serre (méthode privilégiée, fréquence, niveau de souillure, etc.), les coûts encourus pour la disposition de leurs plastiques, les modes de collecte privilégiés pour la récupération des plastiques et la perception des producteurs à l'égard de la mise en place de REP.
- Il s'agissait d'une approche qualitative qui n'avait pas l'objectif de quantifier les plastiques, mais de connaître les perceptions et expériences des producteurs agricoles. La séance a été tenue en mode virtuel. Les participants ont été sélectionnés et recrutés par les PSQ. Un guide de discussion a été développé avant la tenue des rencontres.

CONTENU DU RAPPORT PRÉLIMINAIRE

- Ce rapport préliminaire présente un état des lieux de l'utilisation et la récupération des plastiques de serre. De façon plus précise, il brosse un portrait :
 - Des principales exigences en lien avec le Règlement sur la Récupération et valorisation de produits par les entreprises (RRVPE)
 - Des ventes de plastiques de serre au Québec et des pratiques en matière de récupération
 - Des initiatives de récupération des plastiques/films de serre à l'échelle mondiale
 - Des débouchés pour les plastiques de serre usés et des enjeux liés à leur recyclage
 - Des enjeux liés à l'entrée en vigueur de la REP pour le secteur serricole



2

EXIGENCES EN LIEN AVEC LE RÈGLEMENT SUR LA RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DE PRODUITS PAR LES ENTREPRISES (RRVPE)

RÈGLEMENT SUR LA RÉCUPÉRATION ET LA VALORISATION DES PRODUITS PAR LES ENTREPRISES

PRODUITS VISÉS ET OBJECTIFS

En juin 2022, le gouvernement du Québec a déposé le règlement qui soumet sept sous-catégories de produits agricoles à la REP. Les plastiques maraichers/horticoles inclus dans les catégories 4 et 5 visées par le Règlement sont :

Les paillis de plastique, les recouvrements de serre, les tunnels, les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte, les tapis de sol, les bâches, les couvertures flottantes et les filets.

Le règlement prévoyait à priori **juin 2025** comme date d'entrée en vigueur du programme de récupération et de valorisation. **L'application du Règlement a toutefois été reportée à 2027.** Les objectifs de ce changement réglementaire sont entre autres :

1. De réduire les quantités de matières résiduelles à éliminer et favoriser l'économie circulaire;
2. De responsabiliser les producteurs/fabricants/distributeurs qui mettent sur le marché certains produits;
3. D'appliquer le principe « utilisateur-payeur » : faire assumer les coûts de récupération et de valorisation des produits aux consommateurs et aux fournisseurs, et non à l'ensemble des contribuables.

QU'EST-CE QUE LA REP ? (RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS)

- Le principe à la base du REP responsabilise les entreprises qui mettent sur le marché ces produits. Cela comprend leur gestion jusqu'à leur fin de vie utile, récupération et valorisation incluses.
- Dans le cadre de la REP, les fabricants/distributeurs doivent assumer les coûts reliés à la récupération puis à la valorisation des produits qu'ils mettent en marché. Ils internalisent ces frais dans le prix de vente des produits visés.
- Cet écofrais constitue une application concrète du **principe de l'utilisateur-payeur.**

OBLIGATIONS DE BASE DES PRODUCTEURS

- L'**obligation de base** d'un fournisseur de produits visés par la REP consiste à **élaborer, financer, mettre en place et exploiter un programme pour leur récupération et leur valorisation.**

PRODUCTEURS VISÉS PAR LE PROGRAMME (CATÉGORIE 4-5)

PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS



TYPES DE PROGRAMME DE RÉCUPÉRATION POUVANT ÊTRE MIS EN PLACE

Pour répondre à l'obligation de base du Règlement sur la mise en place d'un programme, les fournisseurs peuvent :

- Mettre en place un programme individuel
- Devenir membre d'un organisme de gestion reconnu (OGR) par RECYC-QUÉBEC qui met en œuvre et gère un programme sur une base collective pour les entreprises membres
- Créer un OGR qui devra être reconnu par RECYC-QUÉBEC

À noter que le programme commun n'est pas accessible aux distributeurs de plastiques de serre, ces derniers n'étant pas liés entre eux (aucun lien de propriété, entente ou contrat).

TYPES DE PROGRAMMES POUVANT ÊTRE MIS EN PLACE

| | |
|-------------------|---|
| INDIVIDUEL | Programme mis en œuvre et géré par une seule entreprise visée (ex. : fournisseur de plastiques acériques). Ce programme doit être transmis à RECYC-QUÉBEC. |
| COMMUN | Programme mis en œuvre par un regroupement de distributeurs ou de détaillants qui appartiennent ou œuvrent sous une même enseigne (chaîne, bannière, franchise) et qui sont liés par un lien de propriété, une entente ou un contrat. Non accessible pour les distributeurs de plastiques de serre |
| COLLECTIF | <u>Programme mis en œuvre par un OGR au nom de ses membres</u> et encadré par les dispositions du Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises et d'une entente avec RECYC-QUÉBEC. L'accès à un programme collectif se fait sur une base volontaire et est accessible en tout temps. |



OBLIGATIONS DES ENTREPRISES EN LIEN AVEC LE RÈGLEMENT

À défaut de devenir membre d'un OGR, les distributeurs qui mettent sur le marché québécois des plastiques de serre devront remplir les obligations suivantes établies dans le cadre du Règlement:

- **Mettre en œuvre un programme de récupération pour les plastiques de serre** visés par le Règlement
- **Déployer une structure de récupération** (points de dépôt) à l'échelle du Québec
 - Accepter tous les plastiques de serre de même type que ceux commercialisés par l'entreprise visée qui sont déposés à l'un de ses points de dépôt
- **Gérer les produits agricoles en fin de vie** utile selon les meilleures pratiques et les règles de l'art, et ce, à toutes les étapes de la chaîne de valeur (manipulation et récupération, stockage, transport, tri, conditionnement, valorisation et tout autre mode de traitement, y compris l'élimination)
- **Prévoir des règles de fonctionnement, critères et exigences que devront appliquer et respecter les fournisseurs de services et les sous-traitants** du programme
- **Assurer la traçabilité des produits agricoles récupérés** et de leurs matières, de leur récupération jusqu'à leur destination finale
- **Favoriser la gestion locale et régionale** des produits en fin de vie
- **Respecter la hiérarchie des 3RV** dans le choix des modes de gestion
- **Prévoir des activités d'information, de sensibilisation et d'éducation** pour les producteurs agricoles afin de favoriser leur participation
- **Atteindre les taux minimaux de récupération prescrits et établir un plan de redressement si l'objectif n'est pas atteint**
 - Pour les produits de plastique des catégories 4 et 5, ces taux sont calculés sur la base de la quantité de produits mis sur le marché au cours de l'année précédant de 7 ans celle pour laquelle le taux est calculé (RRVPE, Article 53.0.14, 3°). Néanmoins, lorsque l'année de référence est antérieure à 2022, cette dernière est considérée être l'année de référence jusqu'à ce que se soit écoulée 7 ans.

AVANTAGES À DEVENIR MEMBRE D'UN ORGANISME DE GESTION RECONNU (OGR)

À l'heure actuelle, 9 OGR sont désignées par RECYC-QUÉBEC. Chacune de ces organisations a une entente signée avec RECYC-QUÉBEC. Pour les plastiques agricoles, AgriRÉCUP est l'OGR désigné pour les plastiques des sous-catégories 1, 2, 3, 6 et 7.

AVANTAGES DE DEVENIR MEMBRE D'UN OGR

- Le principal avantage est sa simplicité. Le fournisseur n'a pas :
 - À mettre en place un programme de récupération et à répondre à toutes les exigences réglementaires de la REP (ex.: réédition de compte).
 - La mise en place et la gestion d'un programme de récupération tel comme celui des plastiques serricoles est complexe et exigeante en main-d'œuvre → plusieurs heures requises pour concevoir et gérer le programme (la réédition de compte est importante).
 - À détenir une expertise et un réseau dans le secteur de la récupération et du recyclage
- Il existe une économie d'échelle (coût réduit) à créer un seul programme de récupération comparativement à plusieurs programmes individuels.
- La gestion des produits à récupérer est simplifiée, l'ensemble des produits en provenance de différents fournisseurs étant géré par le même organisme (aucune nécessité de retracer le fournisseur d'origine).
 - Le respect des exigences en termes de points de dépôt dans chaque région est facilité, sachant que les fournisseurs ont une concentration variable de leur clientèle d'une région à l'autre





3

PORTRAIT DE L'UTILISATION ET LA RÉCUPÉRATION DES PLASTIQUES DE SERRE

PORTRAIT DU SECTEUR DE LA PRODUCTION EN SERRE

STRUCTURE DE LA PRODUCTION

- **Près de 1250 entreprises au Québec**, de tailles variées
 - Fruits et légumes : 825 entreprises, dont 30% sont de taille moyenne et grande (plus de 1000 m² en production)
 - Horticulture ornementale : 600 entreprises, dont 53% qui cultivent plus de 1000 m²
- **Superficies** : 4,1 millions de m² en culture
- **Principales régions de production** : Montérégie, Laurentides, Saguenay–Lac-Saint-Jean et Montréal-Laval
 - Au total, ces 4 régions représentent 68% des superficies en serre au Québec.
- **Principaux fruits et légumes cultivés** : tomate, concombre, laitue, poivron, aubergine et fraise




RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

- **Ventes totales** : 518 M\$ (2023)
- **Emplois (2021)** :
 - Fruits et légumes : 1822
 - Horticulture ornementale : 2248
- **Contribution au PIB du Québec (2021)** : 175,5 M \$







PRINCIPAUX TYPES DE PLASTIQUES UTILISÉS EN AGRICULTURE

- Le système de codification volontaire de plastiques, implanté en 1988 par la Society of the Plastics Industry (SPI), **différencie les résines de plastiques en 7 catégories**. De manière générale, **tous les plastiques peuvent être recyclés**. Certains sont toutefois plus facilement recyclables que d'autres, selon leurs caractéristiques physiques et chimiques.
- Les **recouvrements de serre sont composés de polyéthylène basse densité (no°4)**. Les diapos 17 à 18 présentent les caractéristiques de chacun des plastiques utilisés en agriculture.

| Code | Nom | Caractéristiques | Usages |
|---|---|---|--|
|  | PET Polyéthylène téréphtalate | <ul style="list-style-type: none"> • Polyester linéaire • Résistance au bris et étanche au CO2 • Thermoplastique le plus utilisé • Facilement recyclable (plastique le plus recyclé) | <ul style="list-style-type: none"> • Films, fibres textiles, bouteilles (eau, boissons gazeuses), etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun usage répertorié |
|  | PEhd Polyéthylène haute densité | <ul style="list-style-type: none"> • Polymère linéaire semi-flexible à dur • Rigide et imperméable aux produits chimiques, à l'humidité et aux gaz • Grade alimentaire • Recyclable | <ul style="list-style-type: none"> • Bouteilles (lait, détergent), bacs, poubelles, tuyaux, jouets et verres pour enfants, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenants pour pesticides, fertilisants et engrais, contenants pour récolte, filets (pressage des balles, anti-insectes et anti-oiseaux), tubulures (en partie), etc. |
|  | PVC Polychlorure de vinyle | <ul style="list-style-type: none"> • Thermoplastique rigide ou souple selon les ingrédients qu'on lui incorpore • 3e type de plastique le plus utilisé, après le polyéthylène et le polypropylène • Recyclable | <ul style="list-style-type: none"> • Revêtements, tuyaux, boyaux d'arrosage, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubes rigides d'irrigation |

PRINCIPAUX TYPES DE PLASTIQUES UTILISÉS EN AGRICULTURE (SUITE)

| Code | Nom | Caractéristiques | Usages |
|---|---|--|---|
|  | PEbd Polyéthylène basse densité | <ul style="list-style-type: none"> • Thermoplastique souple semi-cristallin • Incassable, bonne résistance à l'eau • Grade alimentaire • Facilement recyclable | <ul style="list-style-type: none"> • Sacs d'emptettes et à ordures, films extensibles, pellicules d'emballage, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastiques utilisés pour l'ensilage, sacs à grains, paillis, recouvrement pour serres et tunnels, etc. |
|  | PP Polypropylène | <ul style="list-style-type: none"> • Polymère très polyvalent • Très facile à colorer, n'absorbe pas l'eau • 2e plastique le plus utilisé à l'échelle mondiale • Difficile à recycler, car souvent pigmenté et mélangé à d'autres résines (dur à trier) | <ul style="list-style-type: none"> • Films d'emballages, bouteilles rigides, bouchons pour bouteilles, cordes, ficelles, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficelles, sacs de semences et moulées, équipements horticoles (tuteurage, palissage, tubes de protection, pots), filets de protection, etc. |
|  | PS Polystyrène | <ul style="list-style-type: none"> • Plastique dur, cassant et transparent • Bonne isolation thermique et rigidité • Plusieurs types de PS (expansé, non expansé) • Recyclable, mais généralement peu recyclé notamment en raison de son faible poids qui rend son transport coûteux | <ul style="list-style-type: none"> • Expansé : verres à café, barquettes, matériel de protection ou d'isolation, etc. • Non expansé : verres de bière, barquettes de champignons, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plateaux de semis |
|  | Autres Variété de résines, matériaux composites | <ul style="list-style-type: none"> • Varient selon le type de plastique • Peu recyclé | <ul style="list-style-type: none"> • Bouteilles d'eau de 18 litres réutilisables, certaines bouteilles de ketchup, etc. <p>Usages agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chalumeaux et raccords acéricoles |

CARACTÉRISTIQUES DES RECOUVREMENTS DE SERRE DE POLYÉTHYLÈNE

| | |
|--------------------|--|
| Composition | PEbd n°4 |
| Couleur | Transparent |
| Dimensions | <ul style="list-style-type: none">• Épaisseur variable selon les utilisations / besoins des producteurs<ul style="list-style-type: none">• 4 millièmes de pouce• 6 millièmes de pouce• 7,2 millièmes de pouce• Les dimensions (largeur et longueur) sont adaptées en fonction des besoins des producteurs |
| Propriétés | <ul style="list-style-type: none">• Pellicule plastique composée de trois couches de PEbd soudées ensemble• Chez la plupart des producteurs, les recouvrements de serre sont composés de deux films distincts aux propriétés différentes qui sont séparés par un flux constant d'air. |
| Additifs | <ul style="list-style-type: none">• <u>Résistance UV</u> (pellicule extérieure) : bloque les rayons UV nocifs, réduisant ainsi le risque de maladies des plantes.• <u>Antibuée</u> (pellicule intérieure) : réduit les risques de pourriture des cultures en limitant la condensation et l'accumulation d'eau sur les films.• <u>Résistance au soufre</u> : réduit la dégradation des films causée par les traitements phytosanitaires au soufre.• <u>Anti-poussière</u> : prévient l'accumulation de poussière sur les films et ainsi augmenter la transmission de la lumière. |

CARACTÉRISTIQUES DES RECOUVREMENTS DE SERRE

SUITE

| | |
|-----------------------------------|---|
| Utilisations/ cultures | <ul style="list-style-type: none">• Tomates, poivrons, concombres, fraises, framboises, aubergines• Légumes de saison froide (épinards, radis, bok choy) en serre froide• Semis horticoles pour transplantation au champ• Horticulture ornementale |
| Durée de vie | <ul style="list-style-type: none">• Les plastiques se dégradent avec le temps, notamment en raison de l'exposition aux rayons UV et aux produits phytosanitaires.<ul style="list-style-type: none">• Dans le secteur maraîcher, les recouvrements sont généralement changés aux 3 ou 4 ans à cause des besoins élevés de luminosité des cultures (rendement affecté dès 1% de perte de luminosité). Néanmoins, <u>l'arrivée de plastiques plus épais (7,2 mm) et plus performants a permis de prolonger la durée de vie des plastiques à 5 ou 6 ans</u>. Plus le plastique est épais, plus sa durée de vie est grande.• Dans le secteur ornemental, la luminosité est un enjeu moins important – les recouvrements sont plutôt changés aux 4 ou 5 ans, voire 8 à 10 ans pour certains. |
| Origines des produits | <ul style="list-style-type: none">• États-Unis (Louisiane), Israël, Italie, Chine |



Sources : Tessier et Harnois.

TENDANCES DU MARCHÉ

SUPERFICIES EN PLASTICULTURE

Les superficies en serre ont connu une hausse importante au Québec au cours des dernières années (près de 20% entre 2019 et 2023).

- La **Stratégie de croissance des serres au Québec 2020-2025** a encouragé l'augmentation rapide des superficies en serre au Québec.
- Une proportion importante de la croissance des superficies est attribuable à des **projets de serres recouvertes de verre**. Ces projets sont principalement des agrandissements ou des nouvelles constructions d'installation existantes de grande taille.

ÉVOLUTION DES SUPERFICIES EN SERRE, QUÉBEC

| | 2019 | 2023 | Croissance (%) |
|--|-------------|-------------|----------------|
| Superficies totales en serre (ha) | 265 | 350 | 28 % |
| Superficies de serre avec recouvrement de film plastique (ha) | 206 | 235 | 14 % |
| Proportion des superficies totales qui sont recouvertes par du film plastique | 78 % | 69 % | - |

Source: Statistique Canada, Tableau 32-10-0018-01.

- Bien que la durée de vie du verre (entre 20-25 ans) soit supérieure à celle du plastique, des défis sont observés au niveau de l'efficacité énergétique, la performance agronomique, et aussi des bris de vitre. Le coût de construction demeure également beaucoup plus élevé que celui des serres en plastique. De grandes superficies sont ainsi requises pour amortir les coûts.
- La **proportion des serres recouvertes par du film plastique a diminué au cours des dernières années, mais la superficie recouverte en film plastique a augmenté en chiffres absolus**. Selon Statistique Canada, 69% des superficies en serre étaient recouvertes de film plastique en 2023. À titre comparatif, un sondage conduit par l'UPA en 2023-2024 évaluait à 65% la proportion des superficies recouvertes de film plastique (225 ha).
- À noter que très peu de recouvrements en polycarbonate et acrylique sont commercialisés.

TENDANCES DU MARCHÉ

RÉÉMERGENCE DES SERRES LO-TECH

- L'Initiative ministérielle pour le développement des serres et des grands tunnels, qui a pris fin le 1er février 2025, visait à stimuler la construction, l'agrandissement et la modernisation de ces infrastructures.
- Le plafond d'aide financière fixé à 50 000 \$ a particulièrement favorisé les petites entreprises, notamment celles qui souhaitent diversifier leur production ou prolonger leur saison de culture et de commercialisation.
- Selon les constructeurs, une proportion importante des projets financés correspondait à des **serres dites lo-tech : des structures individuelles de petite taille, généralement non chauffées ou avec un chauffage minimal**. Ces installations permettent de limiter les investissements initiaux, avec la possibilité d'agrandir progressivement les superficies selon l'évolution des résultats.

DÉVELOPPEMENT IMPORTANT DES CULTURES DE PETITS FRUITS EN GRANDS TUNNELS

- La culture de petits fruits sous grands tunnels est pratiquée au Québec depuis plusieurs années, mais a connu une croissance marquée récemment, notamment grâce à l'Initiative ministérielle. Des projets de grande envergure, allant jusqu'à 20 hectares, sont actuellement en développement.
- L'intérêt pour les grands tunnels s'explique par plusieurs avantages : prolongation des saisons de culture, protection accrue contre les intempéries (ex. fortes précipitations), augmentation des rendements et réduction des besoins en main-d'œuvre.



Source : Harnois.

VENTES ANNUELLES DE RECOUUREMENTS DE SERRE

NOTE MÉTHODOLOGIQUE

Les volumes de ventes présentés aux diapos suivantes montrent une estimation des quantités de recouvrements de serre mises en marché au Québec. Ces données sont principalement tirées d'une collecte de données réalisée auprès de fournisseurs de plastiques de serre, et complétées par des calculs effectués par Groupe AGÉCO à partir de données secondaires (ex. superficies en culture).

- **Les quantités annuelles de plastiques agricoles mises en marché au Québec fournissent une bonne estimation des quantités utilisées et disposées par les producteurs en serre chaque année puisqu'elles prennent en compte la durée de vie des produits.** Lorsque possible, une triangulation de l'information a été réalisée afin de valider les données de ventes des fournisseurs, en se basant, par exemple, sur des données secondaires et des résultats d'étude ayant estimé les plastiques utilisés dans le secteur serricole (ex. poids de plastique par superficie en culture).
- Néanmoins, il importe de noter que **les ventes en volume de recouvrements de serre fluctuent grandement d'une année à l'autre. Ces quantités demeurent ainsi des approximations qui visent à donner un ordre de grandeur des quantités annuelles de plastiques de serre utilisés et générés au Québec.**
- **De façon globale, on estime à environ 400 tonnes les quantités de recouvrements de serre mises en marché au Québec, soit environ 18% des 2 180 tonnes de plastiques des catégories 4 et 5 vendues annuellement ou 26% des plastiques des catégories 4 et 5 de type PEbd (1 550 tonnes).** Le tableau de la page suivante présente en détail les quantités annuelles de recouvrements de serre utilisées au Québec, selon différentes méthodes d'estimation.

QUANTITÉS DE RECOUVREMENTS DE SERRE UTILISÉES AU QUÉBEC

| Méthode | Formule de calcul | Fourchette basse (remplacement aux 6 ans) | Fourchette élevée (remplacement aux 4 ans) |
|---|---|---|--|
| CleanFarms | 1 pi ² de superficie = 0,02449 kg de plastique | 105 T/an | 155 T/an |
| Agrinova | (Superficie totale + 10% (courbure)) * 2(couches) * 0,013 (kg de plastique/pi ²) | 120 T/an | 180 T/an |
| FAO | 3500 kg de plastique / ha | 140 T/an | 300 T/an |
| Entretiens avec fournisseurs | Collecte de données et extrapolations à partir d'estimations de parts de marché | 400 T/an | |
| Total (catégories 4 et 5) – tout type de plastique | | 2 180 T/an | |
| Total (catégories 4 et 5) – PEbd | | 1 550 T/an | |

- Les ventes rapportées par les fournisseurs (environ 400 T/an) sont plus élevées que les quantités provenant des méthodes issues des statistiques de superficies.
- Cela s'explique principalement par le fait qu'elles incluent des ventes de grands tunnels et les nouvelles constructions.
- L'amélioration de la qualité et de la durée de vie des plastiques pourrait ralentir l'augmentation des quantités de plastique arrivant en fin de vie au cours des prochaines années.

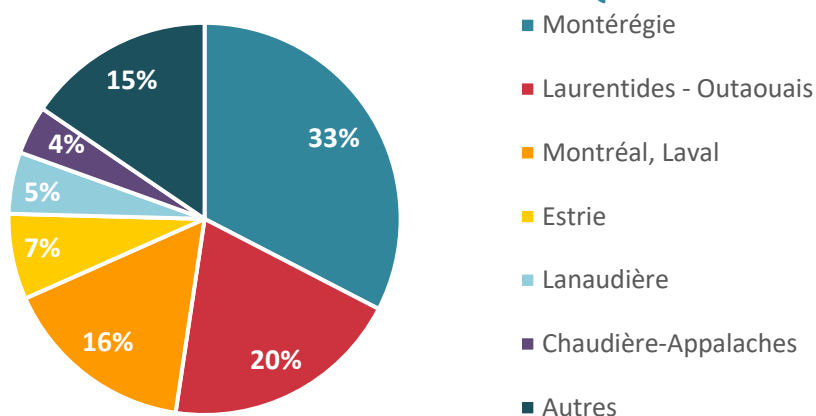
Méthodes **CleanFarms**, **Agrinova**, et **FAO** : basées sur des données statistiques de superficies de serre et des méthodes de calcul élaborées par les différentes organisations.

RÉPARTITION RÉGIONALE DES SUPERFICIES EN SERRES ET GISEMENTS ESTIMÉS

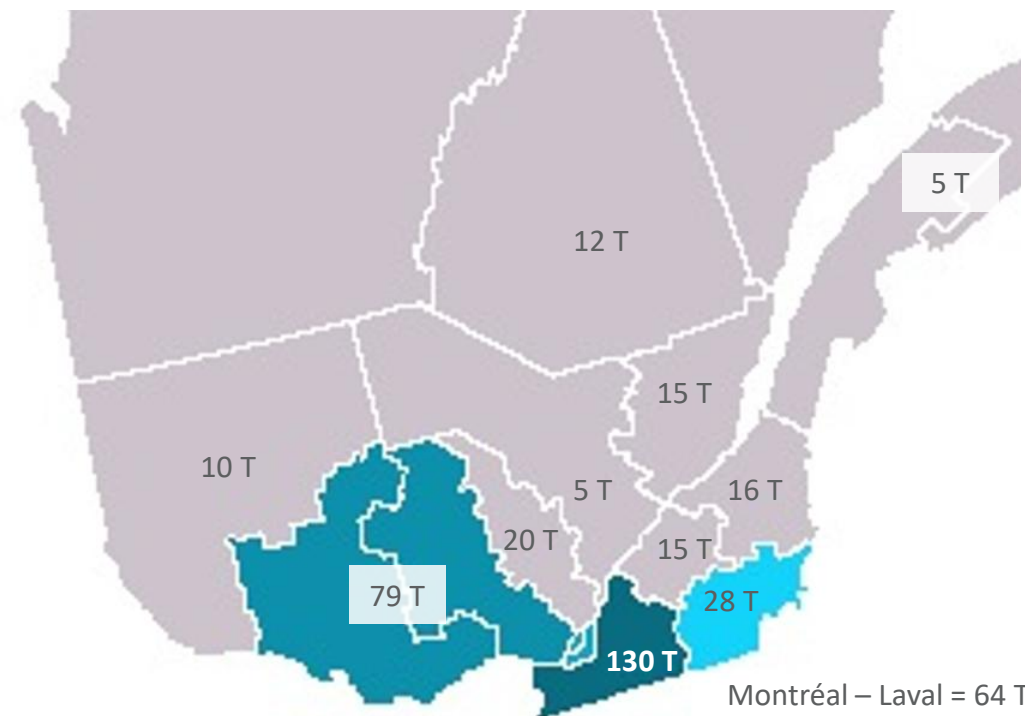
La **Montérégie** est la région où les superficies en serre recouvertes de plastique sont les plus importantes, suivie des **Laurentides**, de **Montréal-Laval** et de **l'Estrie**. Au total, ces 4 régions représentent 75% des superficies en serre au Québec.

- La répartition régionale des superficies en serre recouvertes de plastiques a été fournie par le MAPAQ. Les quantités de plastiques de recouvrements de serre par région ont été estimés à partir de cette répartition régionale des superficies et de l'estimation du total de plastique de serre mis en marché chaque année au Québec.
- Certaines régions sont regroupées dans les données disponibles (Laurentides et Outaouais; Bas-St-Laurent et Gaspésie)

RÉPARTITION RÉGIONALE DES SUPERFICIES EN SERRE RECOUVERTES DE PLASTIQUE



ESTIMATION DES GISEMENTS DE PLASTIQUES DE SERRE PAR RÉGION



RÉCUPÉRATION DES RECOUVREMENTS DE SERRE

PRATIQUES DE RÉCUPÉRATION

CALENDRIER TYPIQUE SELON LE TYPE DE CULTURE

- Le **retrait des plastiques agricoles varie selon les cultures**. Dans le secteur horticole (fleurs), il s'effectue généralement à la fin mai, autour de la Journée nationale des patriotes, avec l'appui de main-d'œuvre étrangère. Chez les producteurs de tomates, le retrait se fait principalement de juin à juillet. Enfin, pour les cultures de laitues et autres légumes, il est effectué entre octobre et décembre.

MÉTHODES DE RETRAIT

- Deux approches sont couramment observées :
 - **Manuelle** : elle exige généralement la participation d'un groupe de 3 à 4 personnes.
 - **Mécanisée** : elle peut inclure l'utilisation de tracteurs ou d'équipements spécialisés comme une rouleuse, bien que ces derniers soient encore peu répandus au Québec.
- **Certains fournisseurs ou installateurs proposent des services de retrait du plastique**, ce qui peut faciliter la tâche pour les producteurs.
- Les plastiques récupérés se présentent souvent en **morceaux de très grande taille et de poids élevé**. Leur manipulation est donc difficile et requiert une certaine organisation ainsi qu'un effort logistique et physique important.
- La majorité des gros producteurs utilisent des conteneurs de 40 verges pour récupérer les plastiques usagés, étant donné les volumes importants de plastiques générés sur une très courte période. Pour les plus petites quantités de plastique, les plastiques peuvent être apportés directement à l'écocentre ou être disposés dans le conteneur à ordure à la ferme.

RÉCUPÉRATION DES RECOUVREMENTS DE SERRE

DESTINATION DES PLASTIQUES RÉCUPÉRÉS ET QUANTITÉS RÉCUPÉRÉES

DESTINATION DES PLASTIQUES RÉCUPÉRÉS

- La plupart des producteurs en serre **envoient leurs plastiques à l'écocentre ou l'enfouissement. Certains disent également envoyer leurs plastiques à la récupération via la collecte sélective** ou encore **le donnent pour réutilisation/réemploi** (ex. usages domestiques, fond de patinoire). Précisons qu'avec la modernisation de la collecte sélective, les plastiques de serre ne pourront plus être mise dans les bacs de récupération.
- D'autres producteurs préfèrent **accumuler les plastiques directement au champ ou dans des abris**, soit en raison des coûts élevés d'enfouissement, soit en attendant une solution de recyclage. Bien que la réglementation interdise le brûlage à ciel ouvert des matières résiduelles, certains producteurs et intervenants ont rapporté que cette pratique subsiste de manière marginale dans certaines exploitations.

QUANTITÉS DE PLASTIQUE RÉCUPÉRÉES

- Il est **fréquent que les producteurs changent leurs recouvrements par section ou par serre chaque année plutôt que de changer toute la superficie ou toutes les serres d'un seul coup**. Cela permet d'amortir les coûts liés à l'achat de plastique sur plusieurs années. Néanmoins, certains gros producteurs préfèrent, pour des raisons logistiques, changer l'ensemble de leurs recouvrements de serre au cours d'une année donnée.
- D'importantes quantités de plastiques usés sont générées à chaque fois. La récupération d'un hectare (l'équivalent d'environ 10 000 m² de recouvrements de serre/ha) génèrerait entre 3 et 4 tonnes de plastiques usés (en considérant un film double couche), sans les souillures (ex. eau, terre, etc.). En considérant un taux de souillure variant entre 20 et 40%, le **poids atteint entre 3,6 et 5,6 T/ha**.

RÉCUPÉRATION DES PLASTIQUES DE SERRE

COÛT DES PLASTIQUES ENVOYÉS À L'ENFOUISSEMENT

- Un conteneur de 40 verges peut contenir de 3 à 7,5 tonnes de plastiques de serre souillés (tout dépendamment de la façon dont le plastique est compacté). Au Québec, le **coût total d'enfouissement** — incluant la location du conteneur, le transport vers le site d'enfouissement et les frais d'enfouissement — **varierait généralement entre 1 000 \$ et 1 500 \$ par conteneur**. Les frais d'enfouissement diffèrent selon les municipalités, se situant entre 100 \$ et 300 \$ par tonne, en plus de la redevance d'élimination (prévue de 34 \$ par tonne en 2025).
- Un producteur qui change 10 000 m² de serres recouvertes d'un film double couche par an (3,6 et 5,6 T/ha) et qui utilise un conteneur **déboursera environ 1000 à 1500\$ en frais d'enfouissement**.



Source image : La presse.



Image: Jake Threadgould, Revolve Media

4 INITIATIVES DE RÉCUPÉRATION DES RECOUVREMENTS DE SERRE

INITIATIVES DE RÉCUPÉRATION DE RECOUVREMENTS DE SERRE

À l'échelle mondiale, plusieurs initiatives de récupération des plastiques agricoles ont vu le jour depuis le début des années 2000. Néanmoins, **il existe peu d'initiatives visant la collecte des plastiques utilisés en culture serricole**. Parmi celles-ci, certaines sont à petite échelle alors que d'autres ont été implantées par l'entremise d'un programme national ou par un fournisseur de plastique important (ex. Plastika Kritis). Les diapos 42 et 43 font le sommaire des initiatives répertoriées.

- La **plupart des initiatives qui visent la récupération des plastiques de serre sont en Europe et reposent sur une REP volontaire ou obligatoire (réglementée) financée par les fabricants et distributeurs de plastique**. Certaines initiatives misent également sur des subventions gouvernementales, un programme de taxation (ex. Royaume-Uni) ou l'engagement d'entreprises privées. Selon l'APE Europe (*Agriculture Plastics Environment*), 4 pays ont actuellement des programmes nationaux pour les plastiques de serre (France, Allemagne, Royaume-Uni et Norvège). Néanmoins, certains pays ont également des initiatives mises en place et financées par des fabricants (ex. Plastika Kritis en Grèce et Revolution aux États-Unis) et reposent sur des modèles d'économie circulaire.
- Le financement des initiatives est essentiel pour assumer les coûts de collecte des plastiques, de tri et de recyclage, qui sont souvent bien supérieurs à la valeur des plastiques récupérés. **Dans bien des cas, des investissements supplémentaires sont également requis pour faire l'acquisition des technologies permettant de recycler les plastiques** (ex. unité de lavage des plastiques). Certains de ces programmes connaissent d'ailleurs des difficultés financières (ex. GPN, P. 42).
- La majorité **des initiatives répertoriées sont localisées dans des régions où la production en serre est bien présente et concentrée sur un petit territoire**. Les volumes récupérés et traités sont souvent importants. C'est le cas par exemple de la région d'Almeria, en Andalousie (Espagne).



Agriculture Plastics Environment

Association réunissant les principaux acteurs de la plasturgie agricole Europe (fabricants, distributeurs, recycleurs et associations nationales). Sa mission est de promouvoir les bonnes pratiques pour l'usage et la collecte des plastiques agricoles.

INITIATIVES DE RÉCUPÉRATION DE RECOUVREMENTS DE SERRE

SUITE

- En Europe, **ADIVALOR** apparaît comme le modèle le plus mature et organisé en matière de collecte de plastiques agricoles. L'organisation recycle une variété de plastiques dont des films de serre. En France, les principaux acteurs de la filière de plastiques agricoles (fabricants, metteurs en marché et utilisateurs) sont regroupés sous le CPA (Comité de la Plasticulture et de l'Agroenvironnement) qui est membre de l'APE Europe. Le CPA a pour objectif de promouvoir un usage responsable des plastiques agricoles, d'améliorer leur recyclabilité, d'organiser leur collecte et leur valorisation en fin de vie et de représenter les intérêts de la filière auprès des autorités publiques françaises et européennes.
- Bien que plusieurs autres initiatives européennes disent recycler certains plastiques maraichers (EX. ERDE, APE UK), peu d'informations sont disponibles sur le fonctionnement de ces programmes et le recyclage des produits. Dans plusieurs cas, les produits seraient récupérés, toutefois les taux de recyclage seraient beaucoup moins élevés.

IMPACT DE LA FERMETURE DU MARCHÉ CHINOIS SUR LE MARCHÉ DU RECYCLAGE EUROPÉEN

En 2018, l'interdiction par la Chine d'importer des déchets plastiques post-consommation a bouleversé le marché mondial du recyclage. Avant cela, une part importante des films plastiques – y compris agricoles – était exportée vers la Chine, ce qui permettait aux pays occidentaux d'éviter de traiter localement des plastiques souvent contaminés ou difficiles à recycler. Après le bannissement, ces flux ont été redirigés vers d'autres pays asiatiques et surtout vers l'Europe, saturant les marchés locaux et faisant chuter les prix. Cette situation a poussé les recycleurs européens à adapter leurs capacités et à développer des unités mixtes capables de traiter différents types de films. L'abondance de films sur le marché et la nécessité de rentabiliser les installations ont ainsi stimulé l'intérêt pour les plastiques agricoles, en favorisant les investissements locaux et une plus grande ouverture aux matières complexes.

INITIATIVES DE RÉCUPÉRATION DE RECOUVREMENTS DE SERRE

SUITE

- **Aux États-Unis, il n'existe pas actuellement de responsabilité élargie des producteurs (REP) obligatoire pour les plastiques agricoles** à l'échelle fédérale ou étatique. La gestion des plastiques agricoles repose principalement sur des initiatives volontaires, comme celles du Ag Container Recycling Council pour les contenants rigides, ou sur des initiatives locales **mises en place par certaines coopératives, autorités régionales ou fabricants de plastique. Certaines de ces initiatives touchent les plastiques de serre, toutefois elles sont peu nombreuses.** Bien que certains États comme la Californie aient adopté des lois sur le contenu recyclé minimal pour certains plastiques, celles-ci n'incluent pas encore spécifiquement les plastiques agricoles souples.
- Au Canada, outre le Québec, quelques provinces ((ex. Saskatchewan (2018), Manitoba (2021), Île-du-Prince-Édouard (2022)) ont instauré une REP obligatoire pour certains plastiques agricoles (ex. sacs à grain, pellicules d'ensilage, contenants de pesticides). **Néanmoins, aucune de ces REP ne touche les films de serre.** Quelques initiatives de récupération sont actuellement en place (notamment en Ontario et en Colombie-Britannique), toutefois aucune d'entre elles ne vise le conditionnement local des films de serre (ceux-ci sont exportés vers l'Asie pour être recyclés). Auparavant, l'entreprise EFS conditionne les recouvrements de serre, toutefois elle a cessé de les accepter pour des raisons de rentabilité (cf. p. 66).
- Au cours des dernières années, quelques projets pilotes, notamment réalisés par des fournisseurs, ont tenté de valoriser et récupérer les recouvrements de serre au Québec. La majorité de ces projets ont toutefois été abandonnés et n'ont pas été portés à grande échelle.
- Les prochaines diapos présentent différentes initiatives répertoriées en matière de collecte et recyclage des films de serre à l'échelle mondiale.

Note : l'information présentée est fonction de sa disponibilité.

ADIVALOR (Agriculteurs, Distributeurs, Industriels pour la valorisation des déchets agricoles) est une initiative collective volontaire de l'ensemble de la profession agricole mise en place en 2001 qui regroupe 10 actionnaires.

- Le système est basé sur le principe de **responsabilité élargie des producteurs**. Une *écocontribution* est prélevée par les industriels et les importateurs sur le prix du produit.
- Un **réseau de 1 375 opérateurs de collecte** (à 90% des coopératives et fournisseurs d'intrants) est responsable d'organiser les collectes, l'entreposage et le regroupement des déchets dans **8 000 dépôts et points de collecte**.
- **650 metteurs en marché** contribuent au financement du programme et **300 000 agriculteurs** trient, préparent et apportent leurs emballages et plastiques usagés
- En 2024, ADIVALOR a géré **102 000 tonnes de déchet** (tous déchets confondus), dont **19 300 tonnes de films maraichers**. L'organisation collecte plus de 71% des déchets agricoles et recycle plus de 90% des quantités totales collectées.
- Une large variété de plastiques agricoles sont récupérés (25 types) : films d'ensilage, big-bags, ficelles, filets paragrêles, GAG, paillis, tunnels, recouvrements de serre, etc.
- **Cinq conditionneurs traitent les plastiques agricoles à l'échelle de la France** (cf. annexe 1, P. 93). Certains plastiques demeurent néanmoins exportés, faute de débouchés.
- Suez est actuellement le plus grand recycleur, en termes de volumes. En 2024, le recycleur a investi 30 M\$ (dont 2 M\$ subventionné par l'État) afin de doubler ses capacités de traitement des films de plastiques agricoles dans l'une de ses usines en France. Cet investissement lui permettra de traiter 38 000 T de plastique par an et de produire 34 000 T de granules de PEbd.

ACTIONNAIRES D'ADIVALOR

- **COVADA SAS** — Société agro-industrielle
- **La Coopération Agricole** — Fédération de coopératives agricoles
- **Fédération du Négoce Agricole (FNA)** — Fédération professionnelle
- **Union de coopératives INVIVO** — Coopérative agricole
- **Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA)** — Institution agricole
- **Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles (FNSEA)** — Syndicat agricole
- **Société de Valorisation des Eco-actions des engrais et amendements (SOVEEA)** — Organisme de valorisation environnementale
- **Association pour la récupération et le recyclage des sacs de semences (ARES)** — Association spécialisée
- **Comité français des Plastiques en Agriculture (CPA)** — Organisation sectorielle plastique
- **Solution pour les Emballages de Produits d'Hygiène (SEPH)** — Organisation spécialisée emballages

SYSTÈME DE COLLECTE EN FRANCE – ADIVALOR

FILMS DE SERRE

Une filière de recyclage de films de serre est en place depuis 2019. En 2023, ADIVALOR et Plasticlean (filiale du groupe Calvet – fournisseur d'équipements et intrants maraichers) ont établi un partenariat stratégique pour la création d'une unité de recyclage dédiée aux films plastiques maraichers. Implantée à Vendargues, près de Montpellier, cette **installation est la 1^{re} en Europe spécifiquement conçue pour traiter ce type de films (incluant films de serre, petits tunnels et paillis).**

- **Points clés du partenariat : plan d'affaires co-construit par ADIVALOR et Plasticlean.** ADIVALOR apporte son expertise en économie circulaire et sa logistique de collecte et Plasticlean fournit la technologie et gère le traitement industriel des films.
- **Mode de collecte :** les plastiques sont collectés sur une base saisonnière et entreposés en attente de leur traitement.
- **Technologie :** le procédé développé par Plasticlean permet de recycler des films présentant un taux de souillure pouvant atteindre 66 %, ce qui était auparavant impossible. A nécessité 3 ans de recherche et développement.
- **Capacité de traitement :** 10 000 tonnes par an, soit l'entièreté des films maraichers récupérés par ADIVALOR en France.
- **Investissement :** 4,3 M Euros investis par le Groupe Calvet, ADIVALOR a fourni des garanties d'approvisionnement sur plusieurs années (contrat), ce qui a facilité l'obtention de financement.
- **Financement :** écocontribution d'environ 0,10 €/kg de film vendu. La filière doit payer le recycleur pour se départir des paillis.
- **Produits fabriqués à partir des plastiques récupérés :** sacs de poubelle, housses de palettes. Certains fabricants de plastiques agricoles intégreraient la matière recyclée dans leurs produits.



Source : ADIVALOR.

SYSTÈME DE COLLECTE EN FRANCE – AIVALOR

FACTEURS DE SUCCÈS

Situation en France

L'initiative a été lancée au départ de façon volontaire par des fournisseurs d'intrants qui voulaient mettre en place une solution de recyclage pour les contenants/plastiques qu'ils mettaient en marché.

Plusieurs fabricants français de plastique sont directement impliqués dans AIVALOR en tant qu'actionnaires et parties prenantes.

Les associations de producteurs sont directement incluses dans l'actionnariat et l'administration d'AIVALOR. Ceci s'explique par le fait qu'il s'agit d'une initiative volontaire et non d'un OGR imposé par réglementation en vertu de la REP.

Les volumes de plusieurs types de plastique permettent d'atteindre des masses critiques qui justifient le développement d'usines de traitement par type de plastique (entre 6000 et 7000 tonnes).

Les alternatives au système d'AIVALOR (enfouissement – 200 euros/tonne, valorisation thermique – 150 euros/tonne) sont plus coûteuses pour les producteurs que les écocontributions. Autrement dit, il est moins coûteux de recycler des films propres que d'envoyer à l'enfouissement des films souillés.

La production agricole et maraîchère est d'une taille importante, justifiant un réseau de 8000 points de collectes à travers le pays. Les distances entre les entreprises et les points de collecte sont faibles.





SYSTÈME DE COLLECTE EN ALLEMAGNE – ERDE

ERDE (Erntekunststoffe Recycling Deutschland) est une initiative volontaire qui collecte et recycle les plastiques agricoles en Allemagne depuis 2013.

- ERDE est **financée par l'Association allemande des emballages et de films de plastique**. En plus des manufacturiers et détaillants allemands de produits plastiques, cette association inclut également d'autres fournisseurs situés ailleurs en Europe (France, Belgique, Espagne, Grèce, Italie, etc.).
- La collecte est assurée par la compagnie RIGK, entreprise spécialisée en gestion de matières résiduelles. RIGK est **une coentreprise qui appartient à plusieurs importants manufacturiers de produits de plastique**.
- **Quantités collectées** : 39 900 tonnes de plastiques agricoles (2024)
- **Fonctionnement** : Les producteurs sont responsables d'apporter leurs plastiques usagés dans des **points de dépôt établis partout au pays**. Certains plastiques peuvent être déposés gratuitement et d'autres sont facturés à un prix réduit (principalement les plastiques très souillés). Les produits doivent être **propres et classés** par catégorie (voir tableau ci-joint).
- **Plastiques de serre** : un projet pilote visant le recyclage des films de serre a été lancé en 2023, en collaboration avec l'entreprise grecque Plastika Kritis (cf. P. 44) et FVG Folien-Vertriebs GmbH (un fabricant de films de plastique (serres, tunnels, etc.).
- **Facteurs de succès** : alternatives de disposition des plastiques (ex. enfouissement) sont plus coûteuses que la participation au programme.

| Groupe | Produits | Présentement recyclé |
|--------|--|--|
| 1 | Pellicules d'ensilages | Oui |
| 2 | Film de remplacement de filets à balles rondes | Oui |
| 3 | Filets à balles rondes | Non - Engagement sans cible |
| 4 | Corde à balles | Non - Engagement sans cible |
| 5 | Paillis pour asperges | Oui |
| 6 | Films perforés | Oui |
| 7 | Toiles non tissées | Oui |
| 8 | Paillis de plastique | Projets pilotes depuis 2022 qui visent à expérimenter des méthodes de traitement |
| 9 | Recouvrements de serre | Oui |
| 10 | Tuyaux goutte à goutte | Lancement en novembre 2024 Collaboration avec Netafim Deutschland GmbH et SISTEM AZUD, S.A. |



SYSTÈME DE COLLECTE AU ROYAUME-UNI – APE UK

Le système de collecte APE UK (Agriculture Plastics Environment UK) est **une initiative nationale volontaire lancée en 2019 par les fabricants de plastiques agricoles. Elle vise à structurer la collecte et le recyclage des plastiques agricoles.**

- **Plastiques collectés** : films de serre, tunnels, paillis (transparents et colorés), tubes d'irrigation, filets pour les oiseaux, toiles non-tissés
- **Quantités collectées** : près de 14 000 tonnes en 2021-2022. Actuellement, moins de 30 % des plastiques agricoles usagés seraient recyclés.
- **Financement** : une **taxe** de 20 £ par tonne «**Environmental Protection Contribution (EPC)** » est appliquée sur les ventes de nouveaux produits plastiques agricoles (payée par les fabricants). Cette contribution est utilisée pour structurer le système : soutien à la logistique du recyclage, investissement dans les solutions de traitement des plastiques et promotion des standards de durabilité → le système n'est pas une REP
- **Recyclage** : Solway Recycling et Agri.Cycle conditionnent les plastiques de serre. Solway Recycling fabrique également des produits faits de plastiques agricoles recyclés tels que des bancs, enclos, poulaillers, etc.
 - En 2022, Agri.Cycle a recyclé 4 010 tonnes de plastiques agricoles (taux de recyclage de plus de 97 %). L'entreprise dispose d'un réseau de 19 points de collecte répartis à travers le Royaume-Uni.



GREEN TRACTOR SCHEME : initiative britannique lancée en 2020 qui s'intègre au sein de l'initiative APE UK comme bras opérationnel. Elle assure la collecte, le tri et le recyclage des plastiques directement sur le terrain. Les différents acteurs qui participent (producteurs, recycleurs, etc.) reçoivent un certificat de conformité environnementale qui atteste que les plastiques agricoles usagés ont été collectés et recyclés de manière responsable. À noter que les **producteurs agricoles paient pour la collecte des leurs plastiques**. Le service de collecte n'est pas couvert par la taxe perçue par l'APE.



Grønt Punkt Norge (GPN) est l'organisme norvégien chargé de la collecte et du recyclage des plastiques agricoles. Le programme créé en 1997 repose sur la responsabilité élargie des producteurs (REP). La participation au programme est obligatoire (imposée par la réglementation).

- **Types de plastiques récupérés** : films agricoles (ensilage, paillage, serres), ficelles, filets, tuyaux d'irrigation souples, etc.
- **Points de collecte** : 230 à l'échelle de la Norvège – les agriculteurs peuvent déposer leurs plastiques gratuitement s'ils sont propres.
- **Traitement des plastiques collectés** : les plastiques sont traités localement, notamment à l'usine de Folldal Gjenvinning, ou exportés vers d'autres installations européennes.
- **Quantités de plastique collectées** : en 2024, plus de 9900 T ont été collectées (tous types de plastique confondus et incluant un taux de contamination de 48%, soit 4760 T). Le volume collecté a été supérieur à celui mis en marché (4925 T).
- **Financement** : le programme est financé par les importateurs de plastique ou les producteurs agricoles (montant par quantité importée/utilisée)



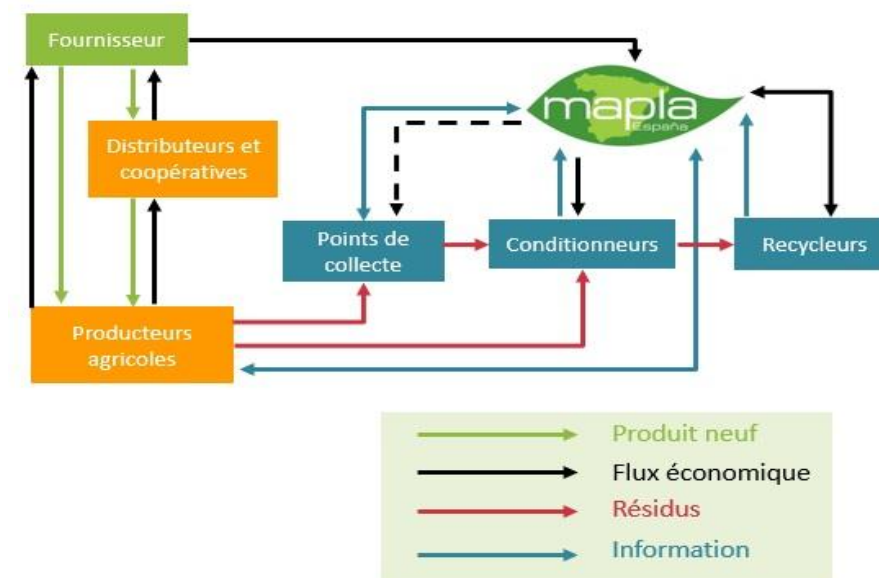
DIFFICULTÉ DE FINANCEMENT : Le système de collecte des plastiques agricoles, initialement géré par Grønt Punkt Norge (GPN), a été réorganisé en janvier 2024 en raison de contraintes financières et structurelles. Il est désormais partagé entre deux opérateurs distincts : Plastretur et Felleskjøpet Agri/Norsirk. En février 2025, plusieurs entreprises de gestion des déchets ont dû suspendre la réception des plastiques agricoles, **invoquant une insuffisance des financements issus du dispositif de responsabilité élargie des producteurs (REP), qui ne couvrent plus les coûts réels liés à la collecte (territoire élargi entraînant des coûts élevés) et au traitement des matériaux.**

SYSTÈME DE COLLECTE EN ESPAGNE – MAPLA (EN DÉVELOPPEMENT)



MAPLA (Medioambiente, Agricultura y Plásticos) est le système de gestion et récupération des plastiques agricoles national en Espagne. Il représente 90% des producteurs, transformateurs et distributeurs de films plastiques utilisés en culture maraichère et en arboriculture. La participation à **l'initiative est volontaire**.

- Mis en place en 2022 à la suite d'une loi nationale imposant la **Responsabilité élargie des producteurs**.
 - Le système national devrait remplacer certaines initiatives locales/régionales telles que Cicloplast, qui gérait la récupération de plastiques de serre dans la région d'Almeria en Andalousie.
- **Objectif** : créer et d'établir un système de collecte, de gestion et d'élimination des déchets plastiques agricoles, au coût le plus bas possible pour les agriculteurs
- **Points de collecte** : 62 points répartis sur tout le territoire espagnol.
- **Financement** : mise en place d'**écofrais payés** par les consommateurs (producteurs agricoles).
- **Certification** : les producteurs qui récupèrent leurs plastiques reçoivent un Certificat de Circularité Durable, attestant que les plastiques collectés sont gérés de manière responsable et en conformité avec la législation espagnole sur les déchets.



Source: MAPLA, présentation du 13 juillet 2021 à *Charlas en la biblioteca*.

Note : Peu d'informations sont disponibles sur le programme de MAPLA. Le lancement officiel de MAPLA était prévu le 1er décembre 2023. Quelques jours avant le lancement, certains fabricants et gestionnaires de déchets majoritairement en Andalousie (province d'Almería, Granada...) se seraient opposés au modèle proposé, le jugeant inadapté. L'absence de participation de l'ensemble des fabricants et distributeurs (condition essentielle au succès du programme) a fait en sorte que le **programme aurait alors été suspendu**.

SYSTÈME DE COLLECTE EN ESPAGNE

LE CAS D'ALMERIA



- La production en serre dans la région d'Almeria s'étend sur plus de 40 000 ha et fournit entre 2,5 et 3,5 MT de fruits et légumes qui sont distribués dans l'ensemble de l'Europe.
- **Quantités récupérées** : 32 000 tonnes de plastique, dont 16 000 tonnes de recouvrement de serre par année (100% recyclées) et 16 000 tonnes d'autres types de plastique (ex. films de paillage, filets, couvertures thermiques) (90% recyclées)
- **Facteurs de succès** :
 - Concentration de la production dans la région : le volume élevé de déchets générés dans un espace restreint permet une collecte plus efficace (logistique simplifiée) et économique (collecte moins coûteuse). Il favorise aussi l'implantation d'infrastructures spécialisées locales (centres de tri, usines de recyclage (Plastic Energy)).
 - Concentration et diversité d'entreprises du secteur dans la région (ex. fabricants de plastique (Solplast), recycleurs, transporteurs) : crée des conditions particulièrement favorables à la mise en place d'un système de récupération et de recyclage des plastiques (favorise les échanges et la coordination).

Plastic Energy utilise un procédé breveté de **pyrolyse**, appelé TAC™, qui transforme les déchets plastiques en une huile recyclée nommée TACOIL™. Cette huile peut ensuite être utilisée comme matière première pour produire de nouveaux plastiques, réduisant ainsi la dépendance aux ressources fossiles.

CONCENTRATION DES SERRES DANS LA RÉGION D'ALMERIA



CENTRE DE TRAITEMENT DE PLASTIQUES



Note : peu d'informations sont disponibles sur le programme de collecte.

SYSTÈME DE COLLECTE EN GRÈCE

PLASTIKA KRITIS



Plastika Kritis est l'un des principaux fabricants européens de films de plastiques agricoles (films de serre, bâches, paillis, tunnels et autres) et d'additifs pour les plastiques. L'entreprise, qui exporte dans plus de 90 pays, a mis en place un réseau de collecte des films de serre dans les principales zones de production en serre en Grèce.

- **Financement** : Plastika Kritis prend en charge les coûts liés à la collecte et au recyclage des films de serre. Actuellement, la Grèce ne dispose pas d'un système national structuré spécifiquement dédié à la gestion des plastiques agricoles, tel qu'une REP. Des discussions seraient toutefois en cours pour introduire le système.
- **Collecte** : Les films collectés sont découpés, débarrassés des souillures (pierres, sable, etc.), puis regroupés pour être transportés vers le centre de recyclage.
- **Recyclage et capacité de traitement** : l'entreprise possède une usine de recyclage à Héraklion (Crète) spécialisée dans le traitement des films usés (principalement agricoles) dont la capacité est de 8000 tonnes par an.
- **Films agricoles recyclés** : en 2024, l'entreprise a recyclé 930 T (incluant films de serre)
- **Produits fabriqués à partir des plastiques récupérés** : l'entreprise intègre une partie de ses résines recyclées dans ses produits (ex. bâches).



Source : Plastika Kritis.

INTÉGRATION DE RÉSINES RECYCLÉES DANS DE NOUVEAUX FILMS DE SERRE : Plastika Kritis n'utilise pas les plastiques recyclés issus de serres pour fabriquer de nouveaux films de serre, afin de ne pas compromettre les exigences techniques (transparence, résistance aux UV, etc.). Les films agricoles vierges sont fabriqués avec des résines neuves et des additifs. Les granules de films de serre recyclés servent à alimenter d'autres marchés moins exigeants en performance optique et mécanique.

Revolution Sustainable Solutions est une entreprise nord-américaine spécialisée dans la fabrication et le recyclage des plastiques agricoles, notamment de films de serre. Basée à Little Rock, en Arkansas, elle opère un **modèle d'économie circulaire** en fabriquant, collectant, recyclant et réutilisant des plastiques agricoles usagés pour produire de nouveaux matériaux durables.

- **Sociétés détenues (exemples)** : Delta Plastics (tuyaux d'irrigation en plastique pour l'agriculture), Revolution Ag (films agricoles), Revolution Bag (sacs poubelles), Rodeo (films, bâches et sacs de construction et commerciaux) et Command (sacs de vente au détail, de restauration et d'épicerie)
- **Plastiques conditionnés** : films de serre, sacs à grains, films d'ensilage, paillis, polytubes d'irrigation et goutte-à-goutte, etc.
- **Couverture géographique**: Revolution possède des programmes de collecte de plastiques agricoles dans plusieurs États (Minnesota, Wisconsin et Midwest) et en Californie. En janvier 2024, Revolution a acquis PolyAg Recycling, une entreprise basée à Bashaw, en Alberta, spécialisée dans le recyclage mécanique des films agricoles. À noter que PolyAg ne recycle pas les films de serre au Canada.
- **Collecte** : L'entreprise collecte les plastiques directement auprès des exploitations agricoles.
- **Coût** : Revolution propose des services de collecte gratuits. Les exploitations qui génèrent de gros volumes peuvent également recevoir des conteneurs pour stocker les films de serre. Les agriculteurs peuvent également utiliser l'application mobile "Push for Pick Up" pour planifier les collectes.
- **Quantités traitées** : Tous plastiques confondus (agricoles et non agricoles), l'entreprise recyclerait environ 135 000 tonnes de films par an, dont environ 68 000 tonnes agricoles (procédé humide – lavage intense). Serait l'un des plus importants recycleurs de films agricoles souillés à l'échelle mondiale.
- **Produits fabriqués à partir des plastiques récupérés** : sacs-poubelle, des films étirables, des films de construction et des films agricoles neufs.

INITIATIVE DE COLLECTE AU MAINE, ÉTATS-UNIS

MAINE ORGANIC GROWERS AND FARMERS ASSOCIATION

La **Maine Organic Farmers and Gardeners Association (MOFGA)** a mis en place en 2020 une initiative volontaire à petite échelle visant à récupérer les recouvrements de serre dans le Maine.

- **Plastiques acceptés** : Accepte les lots de films transparents en PEbd utilisés pour couvrir les serres, les tunnels et autres structures agricoles.
 - Les films blancs d'hivernement en PEbd sont aussi acceptés.
- **Préparation des plastiques** : Le producteur qui souhaite récupérer ses plastiques de serre via MOGFA est responsable de plier ses plastiques et de les déposer sur une palette. Les ballots doivent être identifiés et déposés au point de collecte.
- **Quantités récupérées** : L'objectif du programme est de collecter au moins un tiers des 30 tonnes annuelles de plastiques de serre générés dans le Maine.
- **Coût** : Le programme est gratuit pour les producteurs. Il est financé par une subvention du Maine Department of Environmental Protection.
- **Autres acteurs impliqués** : Le MOFGA collabore avec l'Extension coopérative de l'Université du Maine, le USDA Natural Resources Conservation Service (NRCS) et la Maine Resource Recovery Association .
- **Conditionnement** : Les plastiques sont exportés lorsque les volumes sont suffisants.



1. Remove old plastic and cut into pieces weighing approximately 50 lbs.



2. Fold plastic into square bundle(s) to fit the dimensions of a standard wood pallet.



3. Label plastic bundles with your name and bundle numbers (e.g. 1 of 4).



4. Register bundles online to schedule your drop-off date.

INITIATIVE DE COLLECTE EN ONTARIO

LEAMINGTON

Initiative privée et volontaire de la part des compagnies d'installation de recouvrements de serre. Ne s'inscrit dans aucun programme collectif ou obligatoire.

- La région de Lemington est caractérisée par l'existence de compagnies spécialisées dans l'installation et le changement des recouvrements de serres. Celles-ci récupèrent les plastiques usagés après les changements de recouvrement.
- Les plastiques à changer sont retirés avec des équipements spécialisés en même temps que les nouveaux plastiques sont installés.
- Les plastiques usagés sont ensuite mis en ballots et transportés jusqu'à un lieu d'entreposage géré par la compagnie d'installation.
- Ils sont entreposés à l'extérieur jusqu'à leur vente à un intermédiaire. Ils sont ensuite exportés pour être recyclés dans un autre pays.
- Le prix obtenu est fonction de la condition dans lequel se trouve le plastique (détérioration et contamination).



Source: Loesen Inc.

SOMMAIRE DES INITIATIVES

PROGRAMME DE COLLECTE

| Critères | A.D.I.VALOR (FR) | ERDE (DE) | Green Tractor (GB) | Grønt Punkt (NO) |
|--|--|--|---|---|
| Type d'initiative | Volontaire (REP) | Volontaire (initiative nationale) | Volontaire (initiative nationale) | Obligatoire (REP) |
| Plastiques maraichers/horticoles visés | Films de paillage, serre, GAG et filets | Films de paillage, serre, GAG, toiles non tissées | Films de serre, tunnels, paillis, filets, toiles non tissées, GAG | Films de paillage, serre, GAG |
| Financement | Écocontribution obligatoire | Fabricants/distributeurs membres (adhésion) | Taxe sur les ventes de produits (payée par fabricants) | Écocontribution |
| Accès pour agriculteurs | Collecte gratuite | Centres avec tarifs réduits | Collecte payante | Collecte gratuite – points de dépôt |
| Volumes collectés (tous plastiques) – en tonne | 102 000 (2024) (19 300 maraichers) | 39 900 (2024) | 14 000 (2021-2022) | 9900 (2024) |
| Taux de recyclage | Variable selon plastiques (90% au total) | Variable (jusqu'à 90 % sur certaines plastiques) | Variable selon les plastiques (30% au total) | 104% (2024) – excluant les contaminants |
| Facteurs de succès | <ul style="list-style-type: none"> - Fort taux d'adhésion des metteurs en marché (≈90 %) - Présence de conditionneurs détenant des technologies performantes | <ul style="list-style-type: none"> - Traitement principalement local (économie circulaire) - Soutien actif des organisations agricoles et des fabricants | <ul style="list-style-type: none"> - Leadership industriel (distributeurs et opérateurs logistiques) - Partenariat fort avec des recycleurs comme Green Tractor | <ul style="list-style-type: none"> - Traitement local - Convention sectorielle engageant producteurs, distributeurs et agriculteurs |

SOMMAIRE DES INITIATIVES

CONDITIONNEURS

| Critères | PLASTIC ENERGY (ES) | PLASTIKA KRITIS (GR) | REVOLUTION (É.-U.) |
|---|--|---|--|
| Type d'initiative | Volontaire (initiative privée) | Volontaire (initiative privée) | Volontaire (initiative privée) |
| Plastiques conditionnés | Films agricoles mélangés (paillage, serre, GAG...) – acceptés s'ils sont compatibles avec leur technologie de pyrolyse moléculaire | Films agricoles pour recyclage mécanique ou valorisation énergétique | Films de paillage, serre, silotubes, sacs, gaines (PE post-consommation très souillés) |
| Financement | Partenariats privés, financements industriels, fonds d'investissement | Fonds privés – modèle intégré fabricant/recycleur | Fonds privés – modèle intégré (collecte → recyclage → revente produits recyclés) |
| Accès pour agriculteurs | n.d. | Collecte gratuite | Collecte gratuite |
| Volumes de traitement – en tonne par an | 20 000–33 000 T (dont agricoles) | 8000 T (capacité de traitement) 930 T de films agricoles recyclés | Environ 136 000 T/an, dont environ 68 000 T agricoles (procédé humide) |
| Facteurs de succès | <ul style="list-style-type: none"> - Concentration de la production dans la région - Concentration et diversité d'entreprises dans la région (ex. fabricants de plastique (Solplast), recycleurs, transporteurs) - Utilisation de la pyrolyse qui permet de traiter les plastiques souillés | <ul style="list-style-type: none"> - Intégration verticale : fabrique et recycle ses propres films - Forte production agricole locale (Crète) → logistique simplifiée - Usine spécialisée : équipements adaptés aux films très souillés - Partenariat avec coopératives et producteurs → taux de collecte élevé | <ul style="list-style-type: none"> - Intégration verticale : fabrique et recycle ses propres films - Intégration d'acteurs spécialisés (PolyAg) pour renforcer leur capacité de recyclage et élargir leurs débouchés au Canada et aux États-Unis. - Collecte gratuite visant à hausser les volumes de collecte. |



Source images : Dubois Agrinovation

5 DÉBOUCHÉS POUR LES PLASTIQUES DE SERRE USÉS ET ENJEUX LIÉS À LEUR RECYCLAGE

DÉBOUCHÉS POUR LES RECOUVREMENTS DE SERRE

Il existe différents débouchés pour les recouvrements de serre. Les principaux sont le recyclage, la valorisation énergétique et, en dernier recours, l'enfouissement.

RECYCLAGE MÉCANIQUE

- Le **recyclage mécanique domine actuellement le marché** (98% des plastiques recyclés). Il **consiste à transformer les plastiques récupérés en nouveaux produits, sans modifier leur structure chimique de base**. Il comprend plusieurs étapes clés telles que le nettoyage, le séchage, l'extrusion et la granulation. La plupart des types de plastiques peuvent être traités par cette méthode (PEhd, PEbd, PP, PET, PS). Ce procédé est généralement simple et peu coûteux, mais nécessite des plastiques propres et triés par type. Il est donc peu adapté aux plastiques qui sont très souillés, à moins d'avoir les équipements requis pour les nettoyer en profondeur.

RECYCLAGE CHIMIQUE

- Le **recyclage chimique** (aussi appelé recyclage avancé ou moléculaire) est un **procédé qui consiste à décomposer les plastiques récupérés en leurs constituants chimiques de base**, afin de produire de nouveaux plastiques de qualité vierge ou d'autres produits chimiques. Les principaux types de recyclage chimique sont : la dépolymérisation thermique (pyrolyse/gazéification) et celle par solvants (solvololyse). Contrairement au recyclage mécanique, le recyclage chimique permet de traiter des plastiques très contaminés, mélangés ou multicouches, en plus de produire des granules dont la qualité se rapproche davantage de la granule vierge. Malgré ces avantages, ce procédé demeure dans la plupart des régions au stade expérimental et est principalement utilisé à petite échelle en raison de ses coûts d'exploitation et d'investissements qui sont très élevés (technologie complexe, forte consommation d'énergie).

RECYCLAGE MÉCANIQUE

DÉBOUCHÉS POUR LE CONDITIONNEMENT DES RECOUVREMENTS DE SERRE USÉS

Les débouchés pour les plastiques agricoles varient selon la composition des plastiques (ex. Polyéthylène basse densité (PEbd), Polychlorure de vinyle). Le type de plastique accepté par les conditionneurs/recycleurs **dépend également de leurs équipements, de leur expertise** (ex. : développement de recettes) pour les conditionner et les recycler et du type de produit recyclé fabriqué.

- Chaque plastique possède ses propres caractéristiques : points de fusion, rigidité, fragilité, élasticité, etc. **Ce ne sont donc pas tous les plastiques qui peuvent être traités et conditionnés avec les mêmes équipements et procédés** dans une même usine de recyclage. Bien que tous les plastiques puissent être recyclés, certains sont plus facilement recyclables que d'autres (ex. : polyéthylène téréphtalate [PET]). La plupart des conditionneurs tendent à se spécialiser dans le recyclage d'un type ou de quelques types de plastique.
- Les recycleurs et les fabricants de produits à base de plastique cherchent quant à eux à utiliser plusieurs sortes de plastique pour fabriquer leurs produits. Le mélange de divers plastiques, et donc la conception de recettes à base de plusieurs types de résine, leur permet de réduire le risque en cas de pénurie ou d'une flambée des prix de certaines résines.
- Actuellement, **très peu d'entreprises conditionnent les plastiques agricoles, et ce, tant au Québec, qu'à l'échelle canadienne et américaine en raison des nombreux enjeux associés à leur traitement**. Le nombre d'acteurs est d'autant plus restreint pour les recouvrements de serre (aucun répertorié au Canada et 5 aux États-Unis).
- Lorsque les plastiques sont très souillés, **certaines quantités peuvent également être exportées en Asie afin d'éviter l'enfouissement**. L'exportation poserait toutefois certains enjeux puisque les plastiques exportés ne respecteraient pas la Convention de Bâle qui assure le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination. Bien souvent, **les plastiques ne peuvent être exportés si leur taux de contamination est supérieur à 5%**. À noter que cette pratique serait encore présente au Canada, certains intervenants et recycleurs interrogés ayant mentionné exporter les plastiques de serre.

RECYCLAGE MÉCANIQUE

TYPES DE PRODUITS POUVANT ÊTRE FABRIQUÉS À PARTIR DE RÉSINES DE RECOUVREMENTS DE SERRE

Le type de résine recyclée détermine l'éventail de produits recyclés qui peuvent être fabriqués. Dans plusieurs secteurs, le taux de résine recyclé pouvant être incorporé dans un produit de plastique peut être limité par des normes de référence pour la fabrication de certains produits. Les fabricants de produits de plastique doivent ainsi combiner la résine vierge à la résine recyclée. Les principaux débouchés potentiels pour ces résines recyclées sont principalement les matériaux composites (planchers extérieurs, clôtures, poteaux, mobilier extérieur / urbain) et les films tels que les sacs à ordure. À noter que les résines peuvent aussi être utilisées comme agrégats dans les matériaux de construction.

Exemples de produits recyclés

- Sacs à ordures ou d'épicerie
- Tuyaux d'irrigation GAG
- Planches de plastique (plastibois)
- Panneaux
- Clôtures/enclos pour animaux
- Pots pour l'agriculture
- Tapis pour vaches

Des chercheurs de ÉTS Montréal et fabricant de serres travaillent sur un projet visant à développer une structure de serre partiellement fabriquée à partir de plastique de serre recyclé.

Le projet est encore au stade de développement.



Source: Trex



Source: C.R. Plastics Products



Source: RMIT University

ENJEUX LIÉS AU RECYCLAGE MÉCANIQUE

TAUX DE CONTAMINATION ÉLEVÉ DES PLASTIQUES RÉCUPÉRÉS

- L'un des principaux obstacles au recyclage des recouvrements de serre est leur **taux de contamination élevé, causé par la présence de terre, de débris végétaux et d'autres résidus après leur utilisation**. Cela dit, les films de serre sont généralement moins souillés que d'autres plastiques agricoles, comme les films de paillage.
 - Lorsqu'ils remplacent leurs recouvrements, les producteurs serricoles prennent pour la plupart eux-mêmes en charge le retrait, l'entreposage et l'élimination des plastiques usagés. Toutefois, cette tâche est souvent reléguée au second plan, et les plastiques peuvent rester au sol pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines. Cette exposition prolongée aux intempéries (pluie, neige, humidité) accroît la dégradation et la contamination des matériaux. L'eau qui stagne dans les plis des films empilés favorise en outre le développement d'algues et de micro-organismes, ce qui complique davantage leur nettoyage et leur recyclage.
 - Outre que chez le producteur, **les recouvrements de serre peuvent être entreposés sur une longue période avant d'être conditionnés** au centre de tri ou chez le conditionneur et dans de piètres conditions (ex.: à l'extérieur, directement sur le sol)), soit en raison du manque de débouchés ou afin de réduire les coûts de transport (volume minimal requis pour charger un camion). Cette pratique réduit la qualité des plastiques au fil du temps puisqu'elle **favorise leur dégradation au soleil, hausse leur taux d'humidité et augmente la présence de contaminants, ce qui diminue la qualité du matériau recyclé et augmente les coûts de tri et de nettoyage**.
- Les **conditionneurs de films plastiques PEbd n'acceptent généralement pas de matière dont le taux de contamination dépasse 5%**. Les impuretés dans les plastiques peuvent dégrader la qualité des granules obtenues et empêcher son utilisation dans certaines applications (ex. grade alimentaire), en plus de briser les équipements (ex. : bris de couteaux des broyeurs en présence de roches) ou boucher les filtres d'équipements lors de la refonte des plastiques.
- Le **nettoyage en profondeur des plastiques agricoles (incluant ceux de serre) est ainsi essentiel pour permettre son recyclage**. Celle-ci implique souvent un trempage dans l'eau, une agitation mécanique, des jets d'eau à haute pression et parfois l'ajout de détergents doux, suivi d'un rinçage complet pour éliminer les contaminants et résidus. Précisons qu'à l'heure actuelle, **peu de recycleurs québécois ont les équipements de nettoyage requis pour nettoyer ces plastiques**. Selon certains recycleurs, une ligne de lavage (technologie d'Europe) permettant de nettoyer les plastiques agricoles représenterait un investissement d'environ 3 M\$ (incluant l'installation).

ENJEUX LIÉS AU RECYCLAGE MÉCANIQUE

COMPOSITION ET DÉTÉRIORATION DES RECOUVREMENTS DE SERRE

PRÉSENCE D'ADDITIFS

- La grande majorité des recouvrements de serre sur le marché sont des pellicules composées de trois couches soudées ensemble auxquelles on ajoute divers additifs, comme des stabilisants UV, des agents antibuée ou encore des pigments.
- Les **additifs posent un défi au moment du recyclage** puisque sous l'effet d'une exposition prolongée aux rayons UV, les propriétés du plastique se modifient : les chaînes moléculaires se cassent, ce qui entraîne une perte de résistance, d'élasticité et de stabilité thermique. La surface du plastique peut aussi s'oxyder, nuisant à sa compatibilité avec d'autres résines ou additifs lors de la transformation. Dans certains cas, le plastique devient réticulé (crosslinked), ce qui l'empêche de fondre correctement sous l'effet de la chaleur — une contrainte majeure pour le recyclage mécanique classique.

DÉTÉRIORATION PHYSIQUE ET CHIMIQUE

- Bien que les films de serre ne soient pas directement exposés au sol ou aux cultures, ils **subissent une dégradation progressive au fil du temps**, en raison de leur environnement d'utilisation. Deux facteurs principaux contribuent à cette détérioration :
 - Le **rayonnement ultraviolet (UV), qui affecte surtout la surface extérieure du film**. Cette exposition provoque une photodégradation, c'est-à-dire une rupture des chaînes polymériques du plastique, ce qui le rend plus rigide et cassant.
 - Les **produits phytosanitaires utilisés à l'intérieur des serres, qui peuvent interagir avec la couche interne du film**, altérant sa composition chimique.
- Ces phénomènes affaiblissent les propriétés mécaniques du polyéthylène basse densité (PEbd) : il perd sa souplesse, devient plus fragile et moins durable. Cette perte de performance rend les films usagés moins intéressants pour le recyclage, car la résine obtenue est de qualité inférieure, notamment en ce qui concerne la flexibilité et l'élasticité — deux caractéristiques essentielles pour les applications typiques du PEbd. Les conditionneurs doivent souvent ajouter une grande quantité de résine neuve, parfois plus de 50 %, afin de stabiliser la résine recyclée obtenue.

ENJEUX LIÉS AU RECYCLAGE MÉCANIQUE

COÛT ÉLEVÉ ET FAIBLE RENTABILITÉ

COÛT ÉLEVÉ DE CONDITIONNEMENT/RECYCLAGE

- Le conditionnement des plastiques agricoles est coûteux en raison des **équipements et produits spécifiques requis pour faire leur traitement** (ex. ligne de lavage, ajout d'additifs). Le haut degré de **contamination des plastiques hausse également de façon significative les coûts de traitement des eaux de lavage en raison des nombreux cycles de lavages** requis pour nettoyer les plastiques.
- Les **résines fabriquées à partir de plastiques agricoles, incluant les plastiques de serre, sont souvent plus coûteuses que celles fabriquées à partir de plastiques vierges**. D'importants volumes de plastique doivent ainsi être traités afin de rentabiliser l'achat des équipements et les opérations de l'usine de conditionnement. À court terme et dans les premières années d'opération, des programmes et des subventions gouvernementales sont souvent nécessaires pour lancer et soutenir les industries de recyclage du plastique. Le développement de produits finis à valeur ajoutée est également souvent requis afin de rentabiliser les installations de recyclage.

SEUIL DE RENTABILITÉ POUR UNE USINE DE CONDITIONNEMENT

Selon certaines études et intervenants consultés, **un seuil de 5 000 à 10 000 tonnes/an serait nécessaire pour atteindre une rentabilité économique pour conditionner les plastiques agricoles souillés** (ex. : paillage, ensilage). Plus les plastiques seraient souillés, plus le seuil de rentabilité serait élevé. En France, le gisement de plastique minimum collecté permettant d'assurer une rentabilité serait davantage de l'ordre de 6000 à 7000 tonnes. Un peu plus de 7 500 tonnes de PEbd agricoles seraient vendues annuellement au Québec*. Néanmoins, certains considèrent que les films d'ensilage ne peuvent être conditionnés dans les mêmes usines que les autres plastiques PEbd puisqu'ils requièrent différents traitements en raison de leur élasticité. En excluant les films d'enrubannage, **environ 3 415 tonnes de plastiques PEbd sont annuellement générées par les producteurs agricoles au Québec**, dont 1 550 tonnes proviennent des secteurs maraîcher et serricole (et donc fortement souillés ou dégradés).

ENJEUX LIÉS AU RECYCLAGE MÉCANIQUE

FAIBLE DEMANDE LOCALE POUR LES RÉSINES RECYCLÉES AU QUÉBEC

- Au Québec, les **résines recyclées sont souvent perçues comme étant de qualité inférieure par rapport aux résines vierges, d'autant plus lorsqu'elles contiennent des additifs**. Peu d'acheteurs sont prêts à payer un prix plus élevé pour des résines recyclées, surtout lorsque la qualité n'est pas garantie. De **nombreux transformateurs et fabricants continuent de privilégier l'utilisation de résines vierges**, qui offrent une qualité stable et des propriétés garanties (flexibilité, résistance, couleur, grade alimentaire, etc.). Les résines recyclées, surtout lorsqu'elles proviennent de sources agricoles, sont souvent perçues comme moins fiables et plus difficiles à transformer.
- Même si certaines entreprises — par souci environnemental — acceptent d'intégrer une portion de matière recyclée dans leurs produits, cette pratique reste marginale.
- Plusieurs conditionneurs rapportent des difficultés à écouler leurs résines recyclées, notamment à cause du manque de standardisation et de la variabilité de la matière. De plus, les caractéristiques des résines recyclées doivent répondre à leurs besoins en termes de couleur et propriétés (ex. flexibilité, grade alimentaire, etc.).
- La mise en place **du Règlement sur le contenu recyclé minimal dans certains articles manufacturés en plastique** vise cependant à accroître l'usage et la demande de résines recyclées au Canada, ce qui pourrait potentiellement améliorer la rentabilité des usines de recyclage. Il propose une obligation d'au moins 50 % de contenu recyclé dans certains plastiques manufacturés (emballages, contenants rigides, sacs, bacs) d'ici à 2030.

FABRICATION DE PRODUITS RECYCLÉS À PARTIR DES RÉSINES DE RECOUVREMENT DE SERRE

Des essais en laboratoire ont démontré qu'il est possible d'obtenir une qualité acceptable de résine de PEbd recyclée à partir de recouvrements de serre pour fabriquer du paillis maraicher. La compagnie Agriplast (Italie) met en marché l'Ecoagri DF, un film de serre de 7 couches comprenant 30% de plastique recyclé (Agriplast, 2025). L'information disponible ne permet cependant pas de savoir s'il s'agit de plastique de serre post-utilisation.

ENJEUX LIÉS À LA COLLECTE

FAIBLE VALEUR DES PLASTIQUES RÉCUPÉRÉS ET COÛT DE TRANSPORT ÉLEVÉ IMPORTANT VERS LE RECYCLEUR

FAIBLE VALEUR DES PLASTIQUES AGRICOLES RÉCUPÉRÉS

- La **valeur de revente des plastiques agricoles (incluant les plastiques de serre) récupérés est généralement très faible, voire nulle pour plusieurs plastiques**. Celle-ci varie selon le marché où le produit est destiné et les conditions qui prévalent sur le marché des plastiques. Certains plastiques agricoles ont une plus faible valeur commerciale que d'autres en raison notamment de leur taux de souillure (ex. paillis de plastique vs sacs à grain). Actuellement, les pellicules d'ensilage (PHbd) récupérées au Québec dans le cadre de la REP pour les plastiques agricoles seraient données aux recycleurs. Les coûts de transport vers le recycleur seraient de plus assumés par le programme de récupération mis en place pour ces types de plastiques.

COÛT DE TRANSPORT ÉLEVÉ IMPORTANT VERS LE RECYCLEUR

- Le transport des plastiques de serre vers le recycleur représente un défi logistique majeur, tant sur le plan technique qu'économique. D'abord, **ces plastiques (principalement du PEbd) se caractérisent par une faible densité apparente : ils sont légers, mais très volumineux**. Cela signifie qu'un camion atteint rapidement sa capacité volumétrique avant d'atteindre sa charge maximale, ce qui augmente fortement le coût de transport par tonne transportée. Ce problème est accentué lorsque les plastiques ne sont pas préalablement compactés ou conditionnés sur place (ex. : en ballots ou en rouleaux).
- Les **contaminants (sable, eau, etc.) retrouvés dans les plastiques augmentent également de façon importante les frais de transport**, le coût d'un chargement étant par poids total chargé et non par tonne de plastique pouvant réellement être recyclée.
- Par ailleurs, la **dispersion des exploitations de production en serre à l'échelle du territoire québécois, combinée à leur éloignement des centres de conditionnement et de recyclage, entraîne une hausse significative des coûts de transport**. Cette contrainte est accentuée par l'absence de conditionneurs/recycleurs spécialisés dans les recouvrements de serre au Québec, voire au Canada. En conséquence, une grande partie de ces plastiques devront potentiellement être exportés vers les États-Unis pour y être traitée, ce qui alourdit encore davantage la facture logistique.

ENJEUX LIÉS À LA COLLECTE

SAISONNALITÉ DE LA COLLECTE DES PLASTIQUES DE SERRE

- **Les plastiques de serre sont récupérés de façon saisonnière.** Il peut être difficile pour une usine de conditionner l'ensemble des plastiques sur une courte période. Les plastiques doivent donc être entreposés jusqu'à ce que l'usine soit en mesure de les traiter. L'espace doit être assez grand pour permettre l'accumulation de plusieurs conteneurs de plastique. Précisons également que plusieurs recycleurs privilégient, voire exigent un approvisionnement régulier en matières premières tout au long de l'année.

PRINCIPAUX CONDITIONNEURS RÉPERTORIÉS

La diapo suivante présente les principales entreprises qui conditionnent les recouvrements de serre et les tunnels identifiés dans la littérature nord-américaine. Certains d'entre eux sont également fabricants de plastiques agricoles.

La grande majorité des conditionneurs recensés ont recours au recyclage mécanique. Seule l'entreprise Alterra, située en Ohio, propose un traitement par pyrolyse.

- Il convient de préciser qu'aucun contact direct n'a été établi avec ces entreprises pour confirmer leur intérêt à traiter des films de serre en provenance du Québec. Cela dit, certaines entreprises mentionnent récupérer ce type de plastique, sans toutefois assurer elles-mêmes le conditionnement : elles l'exportent plutôt vers d'autres marchés. C'est le cas par exemple de Flipping Iron, une entreprise qui fournit des équipements mobiles permettant aux producteurs de broyer et préparer leurs plastiques directement à la ferme, réduisant ainsi la contamination et facilitant l'exportation des matières et de l'entreprise canadienne West Coast Plastic Recycling située en Colombie-Britannique (cf. P. 67) .
- Enfin, la mise en œuvre de réglementations exigeant un contenu minimal de plastique recyclé dans certains produits dans plusieurs États américains aurait récemment stimulé la demande pour le PEbd recyclé et encouragé certains conditionneurs à s'intéresser davantage aux plastiques agricoles.

RÉGLEMENTATION AMÉRICAINE SUR LE CONTENU MINIMUM DE PLASTIQUE RECYCLÉ

La Californie, comme les États du New Jersey, de Washington et du Colorado, ont mis en place au cours des dernières années, des lois exigeant un contenu minimum de plastique recyclé dans certains produits (ex. sacs à ordures dans l'État de Washington). D'autres États tels que l'Oregon, le Maine, New York et le Vermont ont également introduit des projets de loi ou des programmes REP qui pourraient inclure à terme des obligations de contenu recyclé.

PRINCIPAUX CONDITIONNEURS RÉPERTORIÉS

ÉCHELLE NORD-AMÉRICAINE

| Conditionneur | Description du conditionneur |
|---------------------------------|---|
| Revolution Company, AR | <ul style="list-style-type: none">• Fabricant de films de paillage et de films de serre• Offre un service gratuit de collecte dans plusieurs États• Conditionne les plastiques (nettoyage, broyage, extrusion) et les retransforme en films agricoles ou industriels• Vise une économie circulaire en circuit fermé |
| Ag Plastic Solutions, PA | <ul style="list-style-type: none">• Entreprise spécialisée dans la collecte et le recyclage de plastiques agricoles• Offre un service régional en Pennsylvanie et États voisins |
| PDO Technologies, OR | <ul style="list-style-type: none">• Développe des unités mobiles de traitement sur site pour les plastiques agricoles, permettant de recycler directement à la ferme ou à proximité• Travaille aussi sur des technologies de valorisation thermique ou chimique |
| AgTech Recycling, GA | <ul style="list-style-type: none">• Entreprise spécialisée dans le conditionnement des plastiques post-consommation industrielle et agricoles• Active dans le sud-est des États-Unis |
| Alterra, OH | <ul style="list-style-type: none">• Recyclage chimique• Utilise la pyrolyse pour transformer les plastiques usagés (dont les plastiques souillés ou non recyclables mécaniquement) en pétrole synthétique, qui peut ensuite être raffiné et réutilisé dans la fabrication de plastique neuf• Capacité de traitement de 20 000 tonnes par an |

INTÉRÊT DE QUELQUES JOUEURS CANADIENS POUR LES FILMS DE SERRE

Certains conditionneurs interrogés ont montré un intérêt pour conditionner les films de serre. Néanmoins, cet intérêt est fonction de plusieurs éléments :

- La qualité et les caractéristiques/propriétés des plastiques récupérés (des échantillons doivent préalablement être envoyés aux conditionneurs pour tester la recyclabilité des produits)
- Les aides financières disponibles pour acquérir les équipements requis pour conditionner les plastiques (ex. granulateurs, convoyeurs, laveurs spécialisés)
- Les incitatifs financiers offerts pour compenser les coûts de traitement plus élevés et la faible valeur de la résine
- Le prix de revente potentiel des granules par rapport au coût de traitement
- La présence d'acheteurs pour le type de granules fabriquées
- Le volume de plastiques à traiter (certains requièrent des ententes d'approvisionnement avec des volumes garantis sur une fréquence régulière)
- Les coûts en RD pour développer des produits et de nouvelles recettes

Les diapos 64 à 68 présentent quelques joueurs québécois et canadiens impliqués dans le conditionnement de plastique et leur intérêt à traiter les films de serre en provenance du Québec. Certaines de ces entreprises sont déjà impliquées dans le conditionnement d'autres plastiques agricoles.

DESCRIPTION

- Entreprise fondée en 2014 spécialisée dans le lavage et la granulation des plastiques 2 (PEhd) et 5 (PP). La division Poly-dens fait également l'extrusion de polypropylène PP et polyéthylène PE.
- Collabore avec AgriRÉCUP pour le conditionnement des big-bags.
- Achète des plastiques de l'Ontario et des États-Unis (coût moindre que les plastiques québécois et paie seulement le transport).
- Produits fabriqués à partir des résines recyclées : tuyaux, bacs roulants, poubelles, jouets, etc.
- A investi 3-4 millions de dollars au cours des 15 dernières années.

LOCALISATION

- Siège social : Farnham, Québec

TYPE DE PLASTIQUES TRAITÉS

- PEbd n°4
- PP n°5

QUANTITÉS ANNUELLES DE PLASTIQUE TRAITÉES

- 2400 tonnes (Ced-lo)

INTÉRÊT POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

- Intérêt pour conditionner les plastiques des catégories 2, 4 et 5 (ensemble des plastiques des catégories 4 et 5 incluant les films de serre).
- A présenté une soumission au gouvernement fédéral pour un projet visant à développer une ligne de lavage adaptée aux plastiques agricoles (films de paillage, films de serre, filets, GAG, etc.).
- Un projet de ligne de lavage pourrait être lancé rapidement (déploiement en 3 mois), suivant l'obtention de financement.
- Détient d'importantes capacités d'entreposage (200 000 pi² d'usine et grand terrain) – l'entreposage de grandes quantités de plastique à l'automne ne semble pas poser un défi.

INTÉRÊT DE QUELQUES JOUEURS CANADIENS

DESCRIPTION

- Entreprise québécoise fondée en 2018, spécialisée dans le recyclage des plastiques souples post-consommation. Appartient au Modix Eco Group.
- Détient les équipements requis pour préconditionner (laver) certains plastiques agricoles au Québec (principalement des sacs/films) et les conditionner en résines recyclées.
- Accepte actuellement les pellicules d'ensilage (blanches / blanches et noires), les AgBags (sacs-silos) et les sacs de mousse de tourbe.
- A aussi créé en 2024 un partenariat avec Scotts Canada pour recycler les sacs de tourbe usagés et les transformer en nouveaux sacs contenant 25 % de plastique recyclé.
- Investissement de 3 M\$ pour installer une ligne de traitement des plastiques (inclut une section de prétraitement).

LOCALISATION

- Siège social : Lachute, Québec

TYPE DE PLASTIQUES TRAITÉS

- PEbd n°2 et PEbdI (pellicules étirables telles que les pellicules d'ensilage)

QUANTITÉS ANNUELLES DE PLASTIQUE TRAITÉES

- 10 000 tonnes (potentiel de traitement depuis l'installation de sa nouvelle ligne en 2024)

INTÉRÊT POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

- Aucun intérêt pour les plastiques de serre et les tunnels en raison des additifs (aucun acheteur pour ces types de résines).

DESCRIPTION

- Entreprise ontarienne fondée en 2007 spécialisée dans le recyclage mécanique des plastiques post-consommation.
- Recycle les contenants et les pellicules de Pebb.
- Conditionne les pellicules d'ensilage et les ficelles de balles en collaboration avec AgriRécup (dans le cadre de la REP).
- Ont conditionné des plastiques de serre dans leurs installations en Ontario dans le passé, mais ils ont cessé cette activité. La valeur obtenue sur le marché pour la résine recyclée de plastique de serre ne couvrait pas les frais d'exploitation, d'autant plus qu'ils devaient inclure de la résine vierge pour obtenir une qualité de produit satisfaisante.

LOCALISATION

- Siège social : Listowel en Ontario
- Possède des installations supplémentaires à Lethbridge, en Alberta, et à Hazleton, en Pennsylvanie, aux États-Unis

TYPE DE PLASTIQUES TRAITÉS

- PEhd n°2, PEbd n°4, PP n°5

QUANTITÉS ANNUELLES DE PLASTIQUE TRAITÉES

- 45 000 tonnes

INTÉRÊT POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

- Intérêt limité compte tenu de la faible valeur de la résine recyclée de plastiques de serre en comparaison des coûts d'exploitation
- Ouverture à accepter les plastiques de serre si un incitatif financier était offert pour compenser les coûts de traitement plus élevés

INTÉRÊT DE QUELQUES JOUEURS CANADIENS

DESCRIPTION

- Entreprise de Colombie-Britannique spécialisée dans le recyclage mécanique des plastiques agricoles et industriels post-consommation.
- Recycle principalement les pellicules de polyéthylène basse densité (PEbd) et les plastiques rigides.
- Collabore avec des programmes de collecte régionaux et agricoles pour le conditionnement des plastiques usagés.
- Offre un service de collecte à la ferme.
 - Le plastique de serre doit être roulé et entreposé dans un endroit accessible pour leurs camions compacteurs.
 - Aucun volume minimal requis. Les volumes plus importants peuvent être collectés dans un conteneur de 40 verges.
- Exporte des ballots de plastiques de serre vers l'Asie (ne les conditionnent pas)

LOCALISATION

- Siège social : Pitt Meadows, Colombie-Britannique.

TYPE DE PLASTIQUES TRAITÉS

- PEhd n°2, PEbd n°4, PP n°5

QUANTITÉS ANNUELLES DE PLASTIQUE TRAITÉES

- Estimation : 15 000 à 20 000 tonnes/an

INTÉRÊT POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

- Intérêt potentiel pour récupérer les plastiques de serre du Québec et en faire l'exportation.

INTÉRÊT DE QUELQUES JOUEURS CANADIENS

DESCRIPTION

- Entreprise fondée en 2004 spécialisée dans la gestion intégrée des déchets plastiques contaminés et notamment de pesticides et de fertilisants
- Collaboration avec AgriRécup pour la récupération des contenants de pesticides, fertilisants, fongicides (incluant totes, barils, chaudières)
- Détient des équipements pour nettoyer, broyer et conditionner des plastiques contaminés, surtout des contenants à base de PEhd.
- Service de collecte à travers le Québec

LOCALISATION

- Siège social : Blainville, Québec
- Possède des installations dans plusieurs provinces canadiennes, notamment en Ontario, au Nouveau-Brunswick, en Alberta et en Colombie-Britannique.

TYPE DE PLASTIQUES TRAITÉS

- PEhd n°2
- PEbd n°4

QUANTITÉS ANNUELLES DE PLASTIQUE TRAITÉES

- 10 000 tonnes métriques de contenants contaminés au Canada (2022)

INTÉRÊT POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

- N'est pas équipée pour traiter films, toiles et filets.

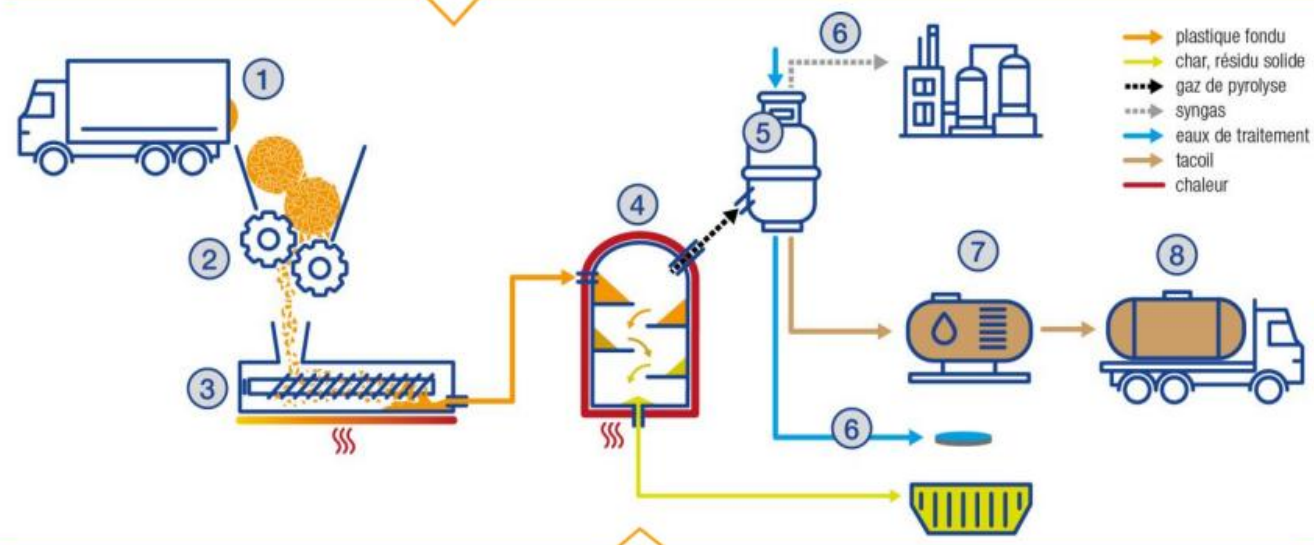
RECYCLAGE CHIMIQUE

PYROLYSE

PROCÉDÉ

- La pyrolyse consiste à chauffer les plastiques à haute température (entre 300°C et 1200 °C selon le processus), dans un environnement non pressurisé et faible en oxygène. Cette opération permet de décomposer les plastiques en leurs composants initiaux et de les récupérer en tant que source d'énergie ou de matière première pour la production de plastiques.
- Le principal produit de la pyrolyse est une **huile de pyrolyse** (TACOIL), laquelle peut être raffinée en différents **produits pétroliers**. Selon le processus, ces produits pétroliers recyclés peuvent être utilisés sous forme de **combustible** (diesel, essence, huile), ou encore utilisés comme matière première pour la fabrication de **plastique**.
- L'opération produit également des gaz non compressibles (syngas) qui doivent être récupérés ou éliminés. Ceux-ci sont souvent utilisés en tant que source d'énergie pour le processus lui-même. Les contaminants solides (sols, matière organique) sont convertis en matière inerte (cendres, biochar). Les métaux présents peuvent également être récupérés.

Le principe technique du recyclage par pyrolyse



- ① La réception des matières premières
- ② Le chargement des lignes
- ③ L'extrusion
- ④ La pyrolyse

- ⑤ La séparation des sous-produits
- ⑥ Le traitement des sous-produits
- ⑦ Stockage du TACOIL produit
- ⑧ L'expédition

Source: Total

RECYCLAGE CHIMIQUE

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

La pyrolyse pourrait être une avenue intéressante pour certains plastiques maraichers/horticoles difficiles à recycler, toutefois la technologie comporte certains enjeux.

Avantages

- La qualité physique (détérioration par UV, perte d'élasticité, etc.) des plastiques n'est pas un enjeu, comparativement au recyclage mécanique.
- Le processus peut accepter différents types de plastiques, ce qui réduit le besoin de tri en amont de la matière.
- La matière organique contenue dans les plastiques à recycler pose moins de problèmes qu'avec le recyclage mécanique, puisqu'elle est convertie en biochar par le même processus.
- Le biochar produit peut servir d'amendement de sol.
- Possibilité de développer des unités mobiles permettant le traitement des plastiques directement à la ferme.

Inconvénients

- La **technologie n'est pas encore prouvée** de manière commerciale au Québec.
- La pyrolyse est une avenue de **valorisation thermique** et non de recyclage, puisque le carburant produit est ultimement destiné à être brûlé.
- La plupart des technologies ne peuvent pas accepter les PVC en raison de leur contenu élevé en chlorure, lequel nuit au processus, endommage les équipements et dégage des gaz nocifs. Un certain tri en amont reste nécessaire.
- Le processus produit des gaz non compressibles qui doivent être récupérés ou brûlés de manière sécuritaire, incluant un processus de filtration.
- Le carburant produit par pyrolyse peut être de **qualité très variable** en fonction de la matière première utilisée et des conditions de traitement.
- Considérant cette qualité variable, les **débouchés pour les produits sont limités**.

RECYCLAGE CHIMIQUE

INITIATIVES ET PROJETS DE PYROLYSE DE PLASTIQUES AGRICOLES À PROXIMITÉ

QUÉBEC

- Il existe quelques initiatives de projets de pyrolyse en développement au Québec, menées par des entreprises privées. Certaines visent des usines centralisées, alors que d'autres visent à développer des solutions mobiles pour traitement directement à la ferme. Certains développent leur propre technologie alors que d'autres misent sur des technologies existantes en provenance d'Europe.
- Les projets sont encore aux stades de recherche et développement ou de structuration et identification des partenaires.
- Présentement, aucune solution concrète n'est disponible pour les producteurs agricoles québécois. Le développement d'une offre commerciale de pyrolyse pourrait prendre encore plusieurs années ou même ne jamais voir le jour si la technologie ne peut être mise au point ou si le financement des projets est impossible, selon les intervenants rencontrés.

ONTARIO

- La Northern Ontario Farm Innovation Alliance (NOFIA) a lancé le 16 avril 2025 une initiative de collecte et de valorisation des plastiques agricoles pour les producteurs du nord de l'Ontario. Le projet est réalisé en collaboration avec Waste Energy Solutions and Technologies Inc. (WEST), une entreprise basée à Sudbury en Ontario.
- WEST utilise la pyrolyse pour décomposer les plastiques agricoles en gaz, qui peuvent ensuite être utilisés pour produire de l'énergie, du chauffage ou du refroidissement. Des compacteurs sont mis à disposition des producteurs agricoles, et les ballots de plastiques comprimés seront acheminés à l'usine de WEST.
- L'initiative vient d'être lancée, son succès ne peut donc pas être évalué pour l'instant.

Sources : entretiens auprès de promoteurs de projets de pyrolyse et *Northern Ontario Business* .

VALORISATION THERMIQUE

Les **plastiques agricoles possèdent un potentiel énergétique élevé**, comparable au mazout et deux fois supérieur au bois. Ils peuvent être utilisés comme combustibles dans des installations industrielles à forte demande énergétique, comme les cimenteries ou les complexes serricoles — une voie appelée valorisation énergétique. Elle est souvent **réservée aux plastiques non recyclables ou soumis à des exigences de traçabilité** (ex. sacs de semences).

- Ce débouché demeure néanmoins marginal et sert souvent de solution de dernier recours. Plusieurs obstacles limitent son utilisation :
 - **Problèmes techniques** : plusieurs plastiques agricoles collectés sont souvent trop humides pour être directement utilisés en cimenterie, ce qui compromet leur combustion efficace. Ils doivent subir un prétraitement, lequel peut coûteux.
 - **Exigence de volumes élevés** : les cimenteries exigent des volumes importants de matière pour rentabiliser leur traitement, ce qui n'est pas toujours possible à atteindre avec les collectes locales dispersées.
 - **Réticence des cimenteries** : certaines installations, comme Ciment St-Laurent, manifestent des réserves quant à l'utilisation de films plastiques agricoles contaminés, craignant une augmentation de leurs émissions de gaz à effet de serre. Pourtant, les études montrent que l'utilisation de plastique comme combustible alternatif n'entraîne pas de hausse des émissions de CO₂ par rapport au charbon.
 - **Coûts pour les producteurs** : les producteurs doivent souvent payer pour faire récupérer leurs plastiques agricoles destinés à la valorisation énergétique afin de couvrir les coûts associés à l'élaboration de recettes thermiques pour les différents produits. Par exemple, des frais d'environ 75 \$ par tonne peuvent être exigés pour la collecte de certains plastiques au Québec. En Ontario, ces frais seront davantage de l'ordre de 150 à 250\$ par tonne.
 - **Tests requis** : les installations doivent réaliser des tests d'acceptation avant d'intégrer ces plastiques, ce qui complique leur écoulement.



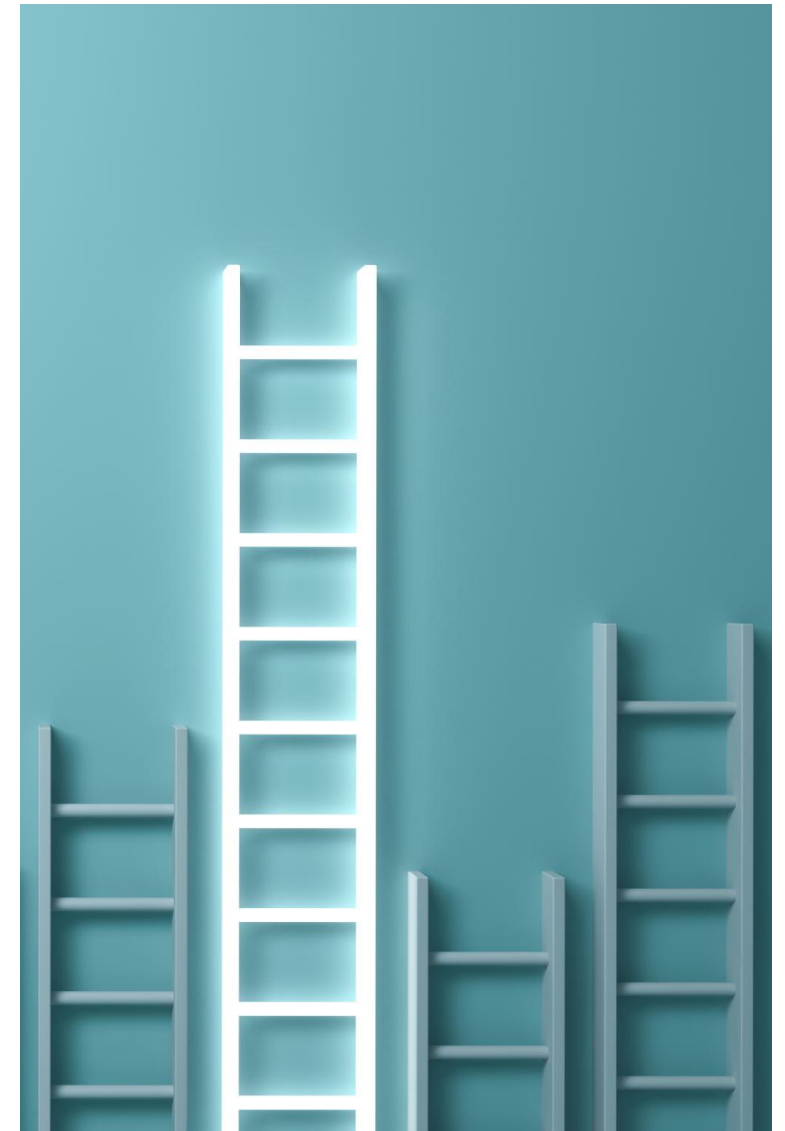
Image: Industries Harnois

6 ENJEUX LIÉS À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DE LA REP POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

ENJEUX LIÉS À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DE LA REP POUR LES PLASTIQUES DE SERRE

CONTENU DE CETTE SECTION

- Cette section présente les principaux enjeux liés à l'entrée en vigueur de la REP pour les plastiques de serre. Les principaux enjeux identifiés touchent principalement à la structure de l'industrie des fournisseurs de plastiques des catégories 4 et 5, à la perception des écofrais, à la compétitivité des entreprises agricoles, à l'absence de débouchés pour les plastiques recyclés, et à l'organisation de la collecte.
- Elle présente également la perception des intervenants, fournisseurs et des producteurs en serre interrogés face à la mise en place de la REP.
- Cette section n'est pas une analyse d'impact réglementaire portant sur l'application de la REP aux plastiques de catégorie 4 et 5. Il s'agit plutôt d'un compte rendu des constats et préoccupations des intervenants du secteur, incluant producteurs, fournisseurs et conditionneurs de plastiques.



STRUCTURE DE L'INDUSTRIE DES FOURNISSEURS DE PLASTIQUES DE SERRE AU QUÉBEC

FAIBLE PRÉSENCE DE FABRICANTS, FORTE PRÉSENCE DE PME ET INDUSTRIE PEU STRUCTURÉE

La structure de l'industrie des fournisseurs de plastiques de serre/maraichers/horticoles au Québec est différente de ce qui s'observe dans d'autres endroits où la REP est en place. **Il n'existe aucun fabricant spécialisé en recouvrements de serre au Québec, ni même au Canada. Les recouvrements de serre utilisés au Québec, tout comme la grande majorité des plastiques des catégories 4 et 5, sont principalement importés des États-Unis, d'Europe et d'Asie.**

- Le **marché de la fourniture de recouvrements de serre/plastiques maraichers/horticoles au Québec est principalement constitué d'importateurs-distributeurs**, majoritairement des **PME disposant de ressources financières, humaines et logistiques limitées**.
- Cette réalité contraste nettement avec celle observée dans plusieurs pays européens (cf. section 4) où la REP pour les plastiques agricoles est en place (France, Allemagne). Dans ces pays, de nombreuses entreprises manufacturières sont directement impliquées dans le financement et la gestion des filières de collecte, de conditionnement et de recyclage des plastiques agricoles. Dans plusieurs cas, elles sont même à l'origine des initiatives de collecte, et ce, de manière volontaire. Par conséquent :
 - **L'implication des manufacturiers facilite l'identification et le développement de débouchés** pour les plastiques conditionnés/ recyclés.
 - Le **financement et l'organisation des initiatives reposent sur des entreprises de grande taille**, mieux pourvues en ressources financières et humaines que les importateurs-distributeurs québécois.
- Au Québec, la majorité des fournisseurs de recouvrements de serre sont des **PME opérant avec de faibles marges**. Ils ont peu de capacité à absorber les **coûts liés aux écofrais**, qui devront être **répercutés dans le prix des produits et donc sur les producteurs agricoles**.
- De plus, **l'industrie québécoise des fournisseurs de plastiques de serre n'est pas structurée localement**. Cette absence d'organisation formelle (comme une association sectorielle) complique la coordination efficace entre les premiers fournisseurs visés par la REP et limite la circulation de l'information. Certains fournisseurs rencontrés dans le cadre du mandat se sont révélés peu informés des exigences de la REP et n'avaient pas été intégrés aux discussions antérieures menées avec RECYC-QUÉBEC.

PERCEPTION DES ÉCOFRAIS

FAIBLE PARTICIPATION DES PREMIERS DISTRIBUTEURS DE PLASTIQUE AUX ÉCOFRAIS

Dans le cadre de la REP, **les fabricants et premiers distributeurs de plastiques agricoles ont l'obligation de déclarer leurs ventes au Québec**. Toutefois, pour certaines REP visant des plastiques agricoles, seule une partie des ventes seraient actuellement déclarées, ce qui entraîne un manque à gagner important dans la collecte des écofrais nécessaires au financement du programme de récupération.

- **Cette sous-déclaration — parfois volontaire — fausse les données**, comme en témoigne le cas des plastiques de fenaison : en 2024, 4,2 M kg ont été déclarés mis en marché, contre 6,5 M kg en 2019 (tiré de l'étude de RECYC-QUÉBEC). Des 4,2 M kg déclarés, 2,4 M kg ont été récupérés, soit un taux de récupération de 57%. Ce taux élevé de récupération est jugé irréaliste par certains intervenants, sachant que la mise en place de la REP est récente et que des taux de récupération inférieurs sont généralement observés. Cela alimente le soupçon de sous-déclaration ou de non-déclaration par certains fournisseurs. De plus, plusieurs fabricants/premiers distributeurs seraient réfractaires à la mise en place de la REP en raison notamment d'un manque de sensibilisation.
- Bien que le règlement prévoie des audits et des amendes, aucune pénalité n'aurait encore été appliquée au Québec. Seules les entreprises membres d'AgriRÉCUP sont actuellement auditées, ce qui limite l'efficacité du contrôle.
- Cette situation crée un **déséquilibre important dans le financement du programme de REP**, puisque **les plastiques non déclarés sont récupérés et traités**, sans que leur mise en marché ait contribué financièrement au système. Pour compenser ce manque à gagner, une **hausse des écofrais** perçus auprès des entreprises conformes pourrait devenir nécessaire.

ENTRETIENS INDIVIDUELS

« Pour nous, le plus grand défi dans la REP pour les plastiques agricoles est la participation des premiers fournisseurs. Sans l'ensemble des fournisseurs, il est impossible d'assurer la rentabilité d'un programme sans devoir imposer des écofrais trop élevés. »

« Sans la participation de l'ensemble des distributeurs, le système ne pourra jamais fonctionner car il crée une distorsion de concurrence au sein des distributeurs. »

PERCEPTION DES ÉCOFRAIS

IMPORTATIONS DIRECTES DE PLASTIQUES AGRICOLES PAR CERTAINS PRODUCTEURS

Certains producteurs en serre de grandes tailles importent directement des recouvrements en serre d'autres provinces canadiennes ou autres pays. Cette pratique réduit le financement disponible pour la mise en place du programme de récupération et risque de porter à la hausse les écofrais devant être perçus pour assurer la viabilité du programme .

- Il est actuellement impossible de quantifier avec précision les importations directes de recouvrements de serre par les producteurs. **Selon les acteurs de l'industrie, ces importations représenteraient moins de 10 % du volume total de plastiques utilisés**, mais elles constituent tout de même un volume significatif, non négligeable dans l'équilibre du système.
- Au Québec, le Règlement sur la responsabilité élargie des producteurs (RRVPE) vise les fabricants et les premiers distributeurs de plastiques agricoles, incluant les entreprises hors Québec ainsi que les ventes en ligne. **Les producteurs agricoles ne sont donc pas directement assujettis. L'application des écofrais sur les plastiques importés repose donc sur la déclaration volontaire des producteurs.**
- Le fait qu'un certain nombre de premiers distributeurs soient situés à l'extérieur du Québec, voire à l'international, complique fortement la perception des écofrais. D'après plusieurs intervenants, il serait très difficile, voire impossible, de percevoir les écofrais sur les produits importés directement d'Asie, d'Europe ou d'autres provinces canadiennes, lorsqu'ils ne transitent pas par un distributeur inscrit. Par ailleurs, certains pays comme l'Espagne ou le Portugal ne collaboreraient pas avec les autorités québécoises, qui disposent de peu de leviers pour faire appliquer la réglementation hors du Québec. Aucune pénalité n'aurait été appliquée jusqu'à présent par le ministère.
- À l'instar de la faible participation de certains distributeurs au système de déclaration, l'absence d'écofrais sur les importations contribue à fragiliser le financement du programme. **Cela risque de forcer une hausse des écofrais pour les entreprises conformes, ce qui accentuerait l'incitatif à importer directement, au détriment des distributeurs locaux (pertes de parts de marché).**

DÉSIGNATION D'UN OGR POUR LES CATÉGORIES 4 ET 5

Les fournisseurs ont été unanimes à dire qu'ils n'ont ni les connaissances ni les ressources pour mettre en place un programme de récupération pour les catégories 4 et 5. Ils devront mandater un OGR. À l'heure actuelle, seul l'OGR AgriRÉCUP détient l'expertise pour la mise en place d'un programme de récupération pour les plastiques agricoles.

- **AgriRÉCUP administre actuellement plusieurs programmes de REP pour d'autres plastiques utilisés en agriculture**, notamment les catégories 1, 2, 3, 6, 7 (films d'ensilage, enrubannage, sacs, contenants, tubulures acéricoles).
- **AgriRÉCUP est intéressé à gérer les plastiques de catégorie 4 et 5, à condition qu'il y ait une garantie claire que les écofrais perçus couvriront l'ensemble des coûts opérationnels et de gestion du programme.** Ceci inclut la mise en place de mécanismes pour assurer la collecte des écofrais sur les produits importés et garantir la participation de l'ensemble des premiers distributeurs.
- Selon AgriRÉCUP, plusieurs étapes clés doivent être mises en place avant un déploiement d'un programme de collecte des plastiques de catégorie 4 et 5:
 - **Définition des premiers vendeurs:** Un mécanisme clair doit être mis en place pour s'assurer que les écofrais soient payés sur les produits importés directement d'entreprises internationales ou d'autres provinces ne participant au financement du programme.
 - **Recrutement des fournisseurs :** l'OGR doit disposer d'un délai suffisant (minimum de 12 à 18 mois) pour recruter les premiers fournisseurs et mettre en place le modèle de financement et de logistique.
 - **Projets pilotes :** il est essentiel de tester différents modes de collecte et équipements susceptibles de réduire les coûts d'opération, de diminuer les taux de contamination des plastiques et de faciliter le tri. Une période d'environ deux ans serait nécessaire pour ces expérimentations.
 - Les **recycleurs et conditionneurs** doivent également être consultés afin de définir leurs exigences quant à la préparation des plastiques à recycler (formats souhaités, types de plastiques à séparer ou éliminer).
 - **Mise en œuvre du programme :** compte tenu de l'ensemble de ces étapes, l'OGR juge qu'il serait réaliste de prévoir le déploiement du programme à partir de **2030**, avec des **objectifs de taux de récupération débutant en 2032.**

PERTE DE COMPÉTITIVITÉ DU SECTEUR SERRICOLE QUÉBÉCOIS SUR LES MARCHÉS

RÉCIPROCITÉ DES NORMES ET HAUSSE DES COÛTS DE PRODUCTION

Le secteur serricole du Québec évolue dans un marché ouvert, fortement influencé par les échanges interprovinciaux et internationaux. Le Québec se positionne comme la troisième province productrice de légumes et de produits d'horticulture ornementale au Canada, après l'Ontario et la Colombie-Britannique. À l'échelle nationale, l'Ontario représente le principal concurrent du Québec, tant pour les légumes que pour les produits ornementaux, en raison de sa plus grande capacité de production et de coûts généralement plus bas.

- **À l'échelle nord-américaine, la concurrence est toutefois dominée par des régions comme la Floride, la Californie et le Mexique, où les coûts et les réglementations diffèrent.** Contrairement au Québec, ces régions n'ont pas mis en place de systèmes REP pour les plastiques agricoles. De plus, certaines régions telles que la Floride permettent aux producteurs de brûler leurs plastiques au champ, ce qui réduit leurs frais de gestion des déchets. **À plus petite échelle, les concurrents du Québec au Canada (ex. Ontario) n'ont également pas mis en place de REP pour les plastiques maraichers.**
- **Les écofrais qu'auront à payer les producteurs du Québec représentent une charge supplémentaire, à moins de complètement remplacer les coûts actuels de disposition des plastiques** (voir page suivante). Cette hausse des coûts, dans un contexte où les marges sont déjà minces et soumises à plusieurs contraintes (main-d'œuvre, climat, commerce international), risque d'affaiblir la compétitivité des producteurs québécois. De plus, le faible pouvoir de négociation des producteurs face aux détaillants limite leur capacité à répercuter ces frais sur les consommateurs (les producteurs en serre du Québec sont essentiellement preneurs de prix).
- **Sans ajustement ou compensation, ces nouveaux coûts pourraient entraîner une perte de parts de marché au profit de concurrents non assujettis à la REP, mettant en péril la pérennité économique du secteur serricole québécois.** L'application de la REP prévue initialement en juin 2025 s'ajoute à l'incertitude actuelle en lien avec les tarifs sur les exportations vers les États-Unis.

GROUPES DE DISCUSSION

« On sera perdant dans la réciprocité des normes. Aucun de nos concurrents n'a la REP. »

« [L'écofrais] va probablement nuire à beaucoup de producteurs, car on ne peut pas retourner les frais aux consommateurs. Comme nos produits sont fortement périssables, il faut vendre rapidement à bon prix. »

COMPARAISON DES ÉCOFRAIS ET DES FRAIS DE DISPOSITION DES PLASTIQUES

- Le tableau ci-joint présente une estimation des coûts d'enfouissement pour une tonne de plastique récupérée, selon les frais d'enfouissement et le taux de souillure des plastiques récupérées estimé entre 5 et 50%. Les **frais d'enfouissement par tonne de plastique augmentent de manière importante en fonction du taux de souillure**.
- Le tableau fait également une comparaison entre les coûts d'enfouissement et les écofrais qui seront potentiellement appliqués sur les plastiques de serre lors de la mise en place du Règlement. L'estimation réalisée prend en compte un écofrais de 0,55\$/kg. Ce montant est payé par les producteurs au moment de l'achat du produit.
- Les cases en vert identifient des situations où les écofrais sont inférieurs au coût d'enfouissement. Rappelons qu'un facteur de succès important à la mise en place des initiatives en Europe est l'importance des coûts d'enfouissements par rapport aux écofrais.

COÛTS D'ENFOUISSEMENT POUR UNE TONNE DE PLASTIQUE

| Taux de souillure | Frais d'enfouissement | | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 75 \$/T | 100 \$/T | 150 \$/T | 200 \$/T | 250 \$/T | 300 \$/T |
| 5 % | 79 \$ | 105 \$ | 158 \$ | 211 \$ | 263 \$ | 316 \$ |
| 10 % | 83 \$ | 111 \$ | 167 \$ | 222 \$ | 278 \$ | 333 \$ |
| 15 % | 88 \$ | 118 \$ | 176 \$ | 235 \$ | 294 \$ | 353 \$ |
| 20 % | 94 \$ | 125 \$ | 188 \$ | 250 \$ | 313 \$ | 375 \$ |
| 30 % | 107 \$ | 143 \$ | 214 \$ | 286 \$ | 357 \$ | 429 \$ |
| 50 % | 150 \$ | 200 \$ | 300 \$ | 400 \$ | 500 \$ | 600 \$ |

Source : calculs Groupe AGÉCO.

En fonction du taux de souillure et des coûts d'enfouissement en vigueur, il est possible que la facturation des écofrais se fasse à coût nul ou presque pour plusieurs producteurs. Néanmoins, les écofrais applicables sur les plastiques des catégories 4 et 5 (incluant les plastiques de serre) pourraient être établis à un montant supérieur à 0,55\$/kg en raison des coûts de transport et de traitement élevés dû au taux de contamination. À titre d'information, l'écofrais établi par Éco Entreprises Québec (ÉEQ) pour les pellicules de PEbd (sacs, films) est largement supérieur, soit 1,71\$/kg.

ABSENCE DE DÉBOUCHÉS POUR LE RECYCLAGE DE PLASTIQUES DE CATÉGORIE 4 ET 5

À l'heure actuelle, il n'existe aucun débouché au Québec ni ailleurs au Canada pour les plastiques des catégories 4 et 5, incluant les recouvrements de serre. Aux États-Unis, quelques débouchés potentiels de recyclage ont été identifiés, néanmoins ceux-ci demeurent à être validés.

- **En l'absence de débouchés, les recouvrements de serre récupérés devront être envoyés à l'enfouissement ou à la valorisation thermique.** Il convient toutefois de rappeler que cette dernière option soulève plusieurs enjeux (environnementaux, techniques, réglementaires) et devra faire l'objet d'analyses approfondies avant d'être considérée comme une voie de valorisation acceptable.
- L'absence de débouchés pour les plastiques de serre s'explique en grande partie par les **nombreux défis opérationnels, techniques et financiers liés au recyclage** : présence d'additifs réduisant le potentiel de la résine, coût important de conditionnement, investissements requis pour des équipements spécialisés, et faible demande pour les résines recyclées, entre autres (cf. section 5). De plus, **les volumes de plastiques agricoles usés générés au Québec semblent insuffisants** (2 180 tonnes pour les plastiques des catégories 4 et 5, incluant les films de serre, et 3 415 tonnes pour l'ensemble des plastiques agricoles PEbd excluant les films d'enrubannage), **pour le moment, pour justifier l'implantation d'une usine de traitement locale spécifique aux plastiques maraichers, voir aux plastiques agricoles.** À titre comparatif, les pays où des systèmes de récupération sont en place traitent des volumes nettement supérieurs (ex. la France traite plus de 22 000 tonnes de plastiques maraichers).
- Cela dit, **certains conditionneurs ont manifesté un intérêt pour traiter les plastiques de serre, à condition que certaines conditions soient réunies pour assurer la rentabilité de leurs opérations.** Étant donné que le recyclage repose principalement sur l'initiative privée, les projets doivent démontrer un potentiel économique viable pour attirer des acteurs du secteur.
- Néanmoins, la **mise en place d'un programme de récupération nécessiterait au préalable l'élaboration d'un plan d'affaires documenté,** incluant une analyse des coûts, des débouchés potentiels et des partenariats envisageables. Un tel exercice permettrait de valider la faisabilité technique et financière de la filière, dans une logique d'économie circulaire.
- Il est à noter que **l'instauration de la REP pour la collecte sélective pourrait, à terme, entraîner une augmentation des volumes de films plastiques à recycler, y compris certains plastiques qui ne sont toujours pas recyclés à l'heure actuelle.** Cette hausse pourrait accroître l'intérêt des recycleurs pour investir dans des installations adaptées au traitement des plastiques des catégories 4 et 5.

SENSIBILISATION DES PRODUCTEURS ET MODES DE COLLECTE DES PLASTIQUES

Une **part importante des producteurs agricoles demeure mal informée des enjeux liés aux plastiques agricoles, notamment leurs impacts environnementaux**. Des efforts soutenus de sensibilisation seront nécessaires pour assurer une participation adéquate aux futurs programmes de récupération. L'expérience des programmes déployés dans le cadre de la REP mise en place en 2023, de même que le groupe de discussion réalisé dans le cadre du présent mandat, en témoigne.

- Le **modèle de collecte par points de dépôt, privilégié dans le cadre de la REP**, présente plusieurs défis. Il **repose sur la volonté des producteurs de transporter leurs plastiques agricoles vers des points de dépôt parfois éloignés**, ce qui implique des coûts, du temps et des efforts supplémentaires — particulièrement dans les régions à faible densité agricole. Or, comme la REP impose l'atteinte de taux minimaux de récupération annuels, la participation active des producteurs est essentielle au succès du système.
- Les producteurs en serre génèrent souvent des volumes importants de plastiques et difficilement manipulables. Dans ces cas, la collecte par points de dépôt s'avère peu adaptée. **Plusieurs producteurs consultés ont exprimé un fort intérêt pour un système de collecte à la ferme, surtout pour les exploitations à grand volume**. En Europe et aux États-Unis, certains programmes offrent ce service à partir d'un seuil minimal, souvent dans le cadre de collectes saisonnières permettant d'optimiser les coûts. Toutefois, ce type de service peut s'avérer coûteux — notamment en régions périphériques — puisque les écofrais devront alors couvrir les coûts logistiques additionnels.
- Une **collecte par points de dépôts pourrait être envisagée pour les plus petites exploitations**. Certaines catégories de produits soumis à la REP proposent d'ailleurs des modèles hybrides selon la taille de l'exploitation. Le secteur acéricole en fournit un exemple avec la récupération des tubulures usagées, qui combine collecte à la ferme et dépôts centralisés.
- Des **discussions avec les recycleurs seront nécessaires afin d'identifier les modalités techniques et logistiques optimales pour les plastiques de serre** (ex. plastiques pliés, découpés en morceaux ou mis en ballots, équipements requis pour le traitement à la ferme). Le **développement de cette filière exigera une coordination étroite et des efforts concertés de l'ensemble des parties prenantes**. Les solutions de récupération retenues devront idéalement permettre le compactage des plastiques à la ferme afin de réduire les déplacements et les coûts de transport.



7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

- L'état des lieux réalisé par le Groupe AGÉCO pour les PSQ a permis d'identifier plusieurs enjeux concernant l'utilisation et la récupération des plastiques maraîchers au Québec, avec un accent particulier sur les plastiques de serre. **Les volumes de plastiques de catégories 4 et 5 actuellement générés au Québec – estimés à environ 2 180 tonnes annuellement, dont 400 tonnes de films de serre – demeurent faibles et, à priori, insuffisants pour justifier à eux seuls la mise en place d'une infrastructure locale de conditionnement ou de recyclage permettant de traiter les plastiques dans une logique d'économie circulaire.**
- L'étude identifie plusieurs **freins importants à la mise en œuvre d'un système de responsabilité élargie des producteurs (REP)** pour ces plastiques :
 - Le **manque de débouchés** pour les plastiques récupérés, attribuable à des défis de conditionnement (ex. taux de contamination, coût élevé de traitement) ;
 - La **faible présence de fabricants** locaux, qui sont souvent les moteurs des initiatives de récupération ailleurs ;
 - L'**inefficacité des mécanismes de perception des écofrais** pour les plastiques importés ou distribués par des acteurs hors Québec ;
 - L'**absence de normes équivalentes** dans des juridictions concurrentes, ce qui pourrait **compromettre la compétitivité** des producteurs et des distributeurs québécois ;
 - L'**absence d'un organisme de gestion reconnu (OGR)** dédié à une REP spécifique aux plastiques maraîchers ;
- À l'échelle nord-américaine, les initiatives de récupération des films de serre, et des plastiques des catégories 4 et 5 au sens plus large, demeurent limitées. Seuls quelques recycleurs, principalement situés aux États-Unis, acceptent ces plastiques, et ce, sous des conditions strictes de qualité, de volumes et de soutien financier.

CONCLUSION

SUITE

- À l'inverse, certaines expériences européennes démontrent que la mise en place d'une REP peut être efficace et bénéfique lorsque plusieurs conditions sont réunies :
 - les **volumes de plastiques usés sont suffisants** pour attirer l'intérêt des entreprises de recyclage ;
 - **l'ensemble des fabricants et distributeurs participent activement**, ce qui limite les situations d'iniquité entre acteurs ;
 - un **système de collecte mutualisé** est mis en place, permettant de **réaliser des économies d'échelle**. Dans de tels contextes, les **écofrais perçus demeurent compétitifs** par rapport aux frais d'enfouissement, ce qui favorise **l'adhésion des parties prenantes** sans compromettre leur rentabilité.
- Par ailleurs, **certains fabricants de plastiques maraîchers ont déjà amorcé des pratiques de réduction de l'empreinte environnementale**, notamment par l'intégration de contenu recyclé, l'optimisation de la masse des produits et la conception de films plus durables (durée de vie plus longue).
- À la lumière de ces constats, la mise en œuvre d'une REP pour les plastiques de catégorie 4 et 5 au Québec, incluant les plastiques de serre, ne peut être envisagée sans avoir **préalablement mené des validations rigoureuses** quant à la capacité à réunir les conditions gagnantes de son implantation. Il est impératif de **réviser les mécanismes actuels** pour assurer la participation de l'ensemble des distributeurs et importateurs de plastiques, et de confirmer – par des analyses solides – que les **conditions techniques, économiques, logistiques et réglementaires** sont réunies pour garantir la **faisabilité, l'efficacité et l'équité** du futur système, tant pour les producteurs agricoles que pour les fournisseurs de plastiques.

RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes visent à créer les conditions préalables à une décision éclairée quant à la mise en œuvre d'une REP pour les plastiques maraîchers (incluant les films de serre), tout en soutenant l'adoption de pratiques plus durables en matière de gestion de ces plastiques. Elles ont pour objectif de valider la faisabilité technique, économique, logistique et réglementaire d'un tel mécanisme, d'approfondir l'analyse des impacts pour les acteurs concernés, de renforcer la coordination sectorielle et de mieux encadrer les obligations applicables aux distributeurs et importateurs.

La responsabilité de mettre en œuvre la majorité de ces recommandations ne revient pas directement aux Producteurs en serre du Québec. Toutefois, ceux-ci peuvent décider d'assumer un rôle de représentation pour sensibiliser et mobiliser les acteurs concernés, afin de favoriser la mise en place d'un système de REP efficace et équitable, notamment pour les producteurs agricoles.

1. Mettre à jour l'analyse d'impact réglementaire* du RRVPE pour les plastiques des catégories 4 et 5

- **Documenter les répercussions spécifiques aux secteurs maraîcher et serricole** : impacts économiques et environnementaux – sachant que l'analyse réalisée en 2022 traite très peu des plastiques maraîchers (incluant les plastiques de serre) et des impacts de l'implantation de la REP sur les entreprises des secteurs maraîcher et serricoles (sur les producteurs agricoles et les fournisseurs de plastique).
- **Intégrer une analyse comparative avec d'autres juridictions** (Ontario, États-Unis) afin d'évaluer les impacts potentiels sur la compétitivité des secteurs maraîcher et serricoles québécois par rapport à la concurrence.

* « En vertu de la Politique gouvernementale sur l'allègement réglementaire et administratif – Pour une réglementation intelligente (décret 1558-2021), tout projet ayant des règles qui s'appliquent aux entreprises ou qui concernent les entreprises doit être accompagné d'une analyse d'impact réglementaire (AIR) lorsqu'il est soumis au Conseil exécutif (Conseil des ministres). » Gouvernement du Québec, Analyse d'impact réglementaire, Guide de travail, février 2022.

RECOMMANDATIONS

SUITE

2. Réaliser une étude de faisabilité technico-économique liée à la mise en place d'une infrastructure de conditionnement pour les plastiques de catégories 4 et 5

- **Identifier les conditions de viabilité d'un modèle de conditionnement/recyclage** : volumes minimaux requis, technologies/équipements requis, investissements nécessaires, coûts unitaires par kg, localisation potentielle, etc.
- **Identifier les sources de financement disponibles** pour soutenir un tel projet.
- **Valider de façon plus approfondie l'intérêt de conditionneurs/recycleurs potentiels et de partenariats potentiels** – incluant ceux localisés à l'extérieur de la province.

3. Estimer les coûts associés à la mise en place d'une REP pour les plastiques de catégorie 4 et 5

- **Identifier les coûts** (ex. collecte/transport vers le conditionneur, tri/conditionnement des plastiques, RD, gestion de programme, prix de la matière, etc.), **selon différents scénarios logistiques** (ex. conditionnement local vs aux États-Unis) en tenant compte des spécificités des plastiques du secteur (ex. taux de contamination, logistique de collecte adaptée).
- **À partir de ces analyses, estimer un écofrais réaliste (\$/kg de plastique mis en marché)** par catégorie de plastique maraîcher, basé sur les volumes et données économiques recueillis dans la présente étude.

RECOMMANDATIONS

SUITE

4. Structurer l'industrie des plastiques des catégories 4 et 5

- **Mettre en place un comité sectoriel de coordination qui regroupe les principaux acteurs de la filière québécoise de plastiques des catégories 4 et 5** : fournisseurs de plastiques, fabricants (incluant les plus importants fabricants internationaux), conditionneurs/recycleurs, représentants gouvernementaux, associations de producteurs, institutions de recherche ainsi que tout autre organisation pertinente.
- **Définir le mandat de ce comité, par exemple** :
 - Assurer la concertation intersectorielle
 - Favoriser la diffusion des bonnes pratiques et promouvoir les solutions innovantes et durables
 - Coordonner les travaux préparatoires à tout futur programme de récupération
- **S'inspirer du modèle français du CPA** (Comité de la plasticulture et de l'agroenvironnement) pour définir sa structuration, en l'adaptant au contexte québécois.

RECOMMANDATIONS

SUITE

5. Établir des conditions réglementaires concurrentielles pour la mise en place d'un programme de récupération

- Si une REP devait être envisagée à terme :
 - **Réviser le cadre réglementaire actuel et ses mécanismes de contrôle** afin de :
 - Assurer la participation effective de tous les acteurs concernés, y compris les premiers distributeurs à l'étranger et les producteurs agricoles qui importent directement des plastiques ;
 - Garantir une équité de traitement entre les entreprises conformes et celles opérant en dehors du réseau réglementé.
 - **Prévoir un échéancier de mise en œuvre progressif**, tenant compte des phases nécessaires à l'opérationnalisation du programme:
 - Le recrutement et la mobilisation des fournisseurs ;
 - La réalisation de projets pilotes avec les producteurs et conditionneurs ;
 - Le développement de solutions techniques et logistiques viables pour le conditionnement et la récupération.

RECOMMANDATIONS

SUITE

6. Soutenir l'innovation en matière de plastiques durables et de recyclage

- Appuyer les initiatives visant à améliorer le conditionnement/recyclage des plastiques maraîchers/serricoles usagés.
- Faciliter le transfert de connaissances à partir d'usines de conditionnement/recyclage actives à l'international.
- Encourager l'approvisionnement en plastiques plus durables
 - Identifier les produits et les fournisseurs à privilégier. Par exemple :
 - Des produits détenant des contenus recyclés ou des matières certifiées
 - Des produits dont la quantité de plastique est réduite
 - Des produits détenant une plus longue durée de vie
 - Des fournisseurs ayant des engagements environnementaux (ex. ayant réalisé des déclarations environnementales de produits (DEP) ou des analyses de cycle de vie)
- Appuyer l'innovation en matière d'alternatives aux plastiques traditionnels, qui pourraient avoir des performances environnementales, techniques, agronomiques et économiques supérieures à celles des plastiques



ANNEXES

ANNEXE 1

LISTE DES INTERVENANTS INTERROGÉS – SUITE

| Organisation | Type d'organisation | Personnes contactées | Date de l'entretien |
|-------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| ÉTS | Acheteurs matériels recyclés | Patrick Brisebois | 2025-05-13 |
| Groupe Horticole Ledoux | Fournisseur | Steve Ledoux | 2025-05-21 |
| Dubois Agrinovation | Fournisseurs | Ginette Guinois, Jean-Michel Arsenault | 2025-03-11 |
| Teris | Fournisseurs | Karl-Émile Corbeil | 2025-03-25 |
| Ferme Onésime Pouliot | Fournisseurs | Guy Pouliot | 2025-05-12 |
| Les Serres Harnois | Fournisseurs | Patrice Harnois | 2025-04-16 |
| Les Serres Tessiers | Fournisseurs | Martin Bernier | 2025-04-14 |
| Poly-Expert | Fournisseurs | Pierre Sarazin | 2025-04-30 |
| Techni-Serre | Fournisseurs | Sylvain Bonin | 2025-06-02 |
| Sollio | Fournisseurs | Émilía Chaussé-Cossio et Patricia Duchesne-Laforest | 2025-06-12 |
| Grupo Armando Alvarez | Fabricant espagnol | Andrés García de Tuñón | 2025-07-18 |
| Adivalor | Initiative collecte France | Florian Catania | 2025-06-11 |

ANNEXE 1

LISTE DES INTERVENANTS INTERROGÉS – SUITE

| Organisation | Type d'organisation | Personnes contactées | Date de l'entretien |
|---|--|---|--------------------------|
| AgriRÉCUP | OGR | Christine Lajeunesse | 2025-06-06 et 2025-06-12 |
| Machinerie Dubois | RD pyrolyse | Sylvain Perreault et Maxime Pinchart-Deny | 2025-05-05 |
| Groupe Anderson | RD pyrolyse | Patrice Desrochers | 2025-05-06 |
| EFS | Recycleur | Mark Sabourin | 2025-04-29 |
| RPM Eco | Recycleur | Pierre Gendron et Carlomagno Ouellet | 2025-04-11 |
| Cedlo/PolyDens | Recycleur | Marc Legault | 2025-05-07 |
| Modix | Recycleur | Diane Belrose | 2025-06-19 |
| Environek | Recycleur | Karine Gravel | 2025-04-24 |
| Switch Energy Corp | Recycleur | Janine Poppe | 2025-05-12 |
| West Coast Recycling | Recycleur | Alex Vasquez | 2025-06-13 |
| H. van Wingerden Greenhouse Consulting Inc. | Consultant | Harry Van Wingerden | 2025-06-03 |
| CRÉ Montérégie | Organisme régional - projet sur les plastiques agricoles | Emma Sarrazin | 2024-04-21 |

ANNEXE 2

RECYCLEURS DE PLASTIQUES AGRICOLES POUR ADIVALOR

| Recycleur | Localisation | Inauguration | Capacité annuelle (t/an) | Types de plastiques traités | Produits finis | Particularités |
|--------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------|---|----------------------------|--|
| SUEZ | Landemont | Doublement des capacités en 2024 | 38 000 t (films PEBD) | Films agricoles PEbd (ensilage, bâchage, silos, etc.) | Granulés recyclés (r-PEbd) | Plus grosse capacité en Europe pour APE ; recyclage en boucle fermée |
| Plasticlean | Vendargues | 2023 | 10 000 t (films paillage) | Films plastiques maraichers (paillages souillés) | Flocons PE recyclés | 1re usine européenne dédiée aux films de paillage souillés |
| RecyOuest | Argentan | 2022 | ~4 000 t (cible 2025) | Ficelles et filets agricoles en PP | Granulés recyclés (r-PP) | Première usine au monde à recycler mécaniquement ces produits |
| Novus | Sainte-Sigolène | 2024 | ~5 000 t (objectif) | Big-bags agricoles (PP tissés) | Granulés recyclés (r-PP) | Projet soutenu par ADIVALOR, opérationnel dès 2024 |
| Néoplast | À confirmer | 2025 | ~4 000 t (prévision) | Films d'élevage (enrubannage, silos souples, etc.) | Flocons PE | Nouvelle unité en développement avec soutien REP |

Sources : ADIVALOR.

RÉFÉRENCES

- A.D.I.VALOR. (2024). Rapport annuel A.D.I.VALOR. <https://www.adivalor.fr/rapport-annuel>
- ADEME. (2020). Étude sur la gestion des plastiques agricoles en France. <https://www.ademe.fr/gestion-plastiques-agricoles>
- ADIVALOR. (n.d.). *Filière de collecte et de valorisation des plastiques agricoles usagés en France : Rapport technique*. https://www.adivalor.fr/_script/ntsp-document-file_download.php?document_id=35736&document_file_id=62118
- ASAJA & MAPLA. (2023). Rapport sur le programme pilote MAPLA. Document interne, disponible sur demande. <https://www.mapla.es> / <https://www.asaja.es>
- Agroinformación. (2022–2023). Articles sectoriels sur la gestion des plastiques agricoles. <https://www.agroinformacion.com>
- BPI World. (n.d.). Certified compostable mulch products. <https://products.bpiworld.org/?type=product&keyword=mulch>
- Bureau de normalisation du Québec (BNQ). (n.d.). *Produits compostables – Normalisation environnementale*. <https://bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/produits-compostables.html>
- CalRecycle. (n.d.). Programme REGEN – Agricultural Plastic Recycling. <https://calrecycle.ca.gov/agricultural/plastic-recycling>
- DEFRA. (2021). Études sectorielles sur la gestion des plastiques agricoles. <https://www.gov.uk/government/collections/agricultural-plastic-waste>
- ERDE GmbH. (n.d.). Site officiel. <https://www.erde-initiative.de>
- ERDE Recycling. (n.d.). New in the collection system: Initiative ERDE cooperates with AZUD and Netafim for drip tapes recycling. *ERDE News*. <https://www.erde-recycling.de/en/erde-news/new-in-the-collection-system-initiative-erde-cooperates-with-azud-and-netafim-for-drip-tapes-recycling/>
- FNSEA – Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles. (n.d.). Publications sur la collecte des plastiques agricoles. <https://www.fnsea.fr/actualites/plastiques-agricoles>

RÉFÉRENCES

SUITE

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). A short overview of regulatory and market-based instruments for the management of plastics used in agriculture. *Environment and Natural Resources Management Working Paper*, No. 102. Rome. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/50ad26e6-969e-4a7e-a677-7bb385994377/content>
- Fraunhofer Institute. (2021). Étude sur la recyclabilité des plastiques agricoles. <https://www.fraunhofer.de/en/research/recycling-plastics>
- Grønt Punkt Norge. (n.d.). Site officiel du programme norvégien de REP. <https://www.grontpunkt.no>
- IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen. (2023). Rapport sur le recyclage des plastiques agricoles. <https://www.ik.de/publications>
- La France Agricole. (2023). 75 tonnes pour recycler les gaines souples. <https://www.lafranceagricole.fr/cultures/article/802879/75-t-pour-recycler-les-gaines-souples>
- Labelinfo. (n.d.). Labels environnementaux : recherche Bio360. <https://www.labelinfo.be/fr#search//12bio360.html>
- MAPLA. (2023). Documentation générale et rapports sur les plastiques agricoles. <https://www.mapla.es>
- Modern Farmer. (2024). Plastics: why farms need to stop using so much plastic. <https://modernfarmer.com/2024/02/plastic-farms-stop-plasticulture/>
- Modix Plastique. (2024). Café de l'innovation avec Modix Plastique : retour sur l'événement. *Connexion Laurentides*. <https://www.connexionlaurentides.com/cafe-de-linnovation-avec-modix-plastique-retour-sur-levenement>
- Modix Plastique. (2024, mai 10). Un important partenariat pour Modix Plastique. *ÉditionAP*. <https://editionap.ca/2024/05/10/un-important-partenariat-pour-modix-plastique/>

RÉFÉRENCES

SUITE

- National Farmers Union (NFU). (n.d.). Publications sur le recyclage des plastiques agricoles. <https://www.nfuonline.com/news/plastic-recycling>
- Netafim USA. (n.d.). Streamline X – Thinwall Driplines. <https://www.netafimusa.com/agriculture/products/product-offering/thinwall-driplines/streamline-x/>
- NorSirk. (2024). Rapport annuel sur la collecte des plastiques. <https://www.norsirk.no/rapporter>
- Norwaste. (2022). Étude environnementale sur les plastiques agricoles. <https://norwaste.no/publications>
- REGEN. (2023). Rapport sur le programme REGEN. <https://regen.org/reports>
- RIGK GmbH. (n.d.). Recycling of Swiss agricultural films picks up speed. *Press Release*. <https://www.rigk.de/en/worth-knowing/press/recycling-of-swiss-agricultural-films-picks-up-speed>
- Suez France. (2023, avril). SUEZ double ses capacités de recyclage de films plastiques à Landemont. *Communiqué de presse*. <https://www.suez.fr/fr-fr/actualites/communiques-de-presse/suez-double-capacites-traitement-recyclage-films-plastiques-site-landemont>
- UC Davis. (2022). Étude universitaire sur le recyclage agricole en Californie. <https://ucanr.edu/recycling-agriculture>
- University of California Agriculture and Natural Resources (UC ANR). (n.d.). Update on soil-biodegradable mulches. <https://ucanr.edu/blog/strawberries-and-caneberries/article/update-soil-biodegradable-mulches>

RÉFÉRENCES

ARTICLES SCIENTIFIQUES

- Adeniyi, A. G., Iwuozor, K. O., Emenike, E. C., Ajala, O. J., Ogunniyi, S., & Muritala, K. B. (2024). Thermochemical co-conversion of biomass-plastic waste to biochar: a review. **Green Chemical Engineering**, 5(1), 31–49. <https://doi.org/10.1016/j.gce.2023.03.002>
- Castillo-Díaz, F. J., Belmonte-Ureña, L. J., Batlles-de-laFuente, A., & Camacho-Ferre, F. (2022). Impact of the new measures related to the circular economy on the management of agrochemical packaging in Spanish agriculture and the use of biodegradable plastics. **Environmental Sciences Europe**, 34(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s12302-022-00684-2>
- Guo, B., Meng, J., Wang, X., Yin, C., Hao, W., Ma, B., & Zhang, T. (2019). Quantification of pesticide residues on plastic mulching films in typical farmlands of the North China. **Frontiers of Environmental Science & Engineering**, 14(1), Article 2. <https://doi.org/10.1007/s11783-019-1181-9>
- Hann, S., Fletcher, E., Sherrington, C., Molteno, S., & Elliott, L. (2021). Conventional and biodegradable plastics in agriculture. Report for DG Environment of the European Commission. https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/plastic_biodegradable_agriculture.pdf
- Kabeyi, M. J. B., & Olanrewaju, O. A. (2023). Review and design overview of plastic waste-to-pyrolysis oil conversion with implications on the energy transition. **Journal of Energy**, 2023, 1821129. <https://doi.org/10.1155/2023/1821129>
- Picuno, P., Godosi, Z., & Picuno, C. (2022). Agrochemical contamination and ageing effects on greenhouse plastic film for recycling. *Applied Sciences*, 12(19), 10149.
- Sarpong, D., Lwin, T. T., Ho Chi, T., Yu, L., DeVetter, L. W., & Chen, S. (2024). Recycling of agricultural plastic mulch: challenges and opportunities in the United States. **Circular Agricultural Systems**, 4, Article 0003. <https://www.maxapress.com/article/doi/10.48130/cas-0024-0003#disposalandrecyclingofplasticmulch>