



HAL
open science

Identification et caractérisation des valorisations possibles des déchets de la filière horticulture-pépinière du Centre-Val de Loire

Sibylle Deloison

► **To cite this version:**

Sibylle Deloison. Identification et caractérisation des valorisations possibles des déchets de la filière horticulture-pépinière du Centre-Val de Loire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03463930

HAL Id: dumas-03463930

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03463930>

Submitted on 2 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AGROCAMPUS OUEST

CFR Angers CFR Rennes

<p>Année universitaire : 2020-2021</p> <p>Spécialité : Horticulture</p> <p>Spécialisation (et option éventuelle) : Politiques et Marchés de l'Agriculture et des Ressources</p>	<p>Mémoire de fin d'études</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d'ingénieur d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de master d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de Montpellier SupAgro (étudiant arrivé en M2)</p> <p><input type="checkbox"/> d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)</p>
--	--

Identification et caractérisation des valorisations possibles des déchets de la filière horticulture-pépinière du Centre-Val de Loire

Par : Sibylle DELOISON

Soutenu à Rennes, le 13 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Président : Damien ROUSSELIERE

Maître de stage : Aurélien LEPENNETIER

Enseignant référent : Carole ROPARS-COLLET

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Remerciements

Le stage de fin d'étude et la rédaction du mémoire sont des étapes clés pour l'obtention du diplôme d'ingénieur. Je tiens donc à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire. En premier lieu, je remercie Aurélien LEPENNETIER, Responsable Agence Centre-Val de Loire - Auvergne-Rhône-Alpes du pôle de compétitivité VEGEPOLYS VALLEY, mon maître de stage pour son encadrement rigoureux tout au long de ce stage et ses précieux conseils pour l'avancée de l'étude et pour la rédaction de ce mémoire. Je remercie ensuite Marion DELPY, chargée de mission Antenne Centre-Val de Loire, qui a co-encadré ce stage et était présente tous les jours pour répondre à mes questions et m'orienter dans la réalisation de l'ensemble des tâches nécessaires à la réussite de cette étude. Puis, je remercie France JANICOT toujours pleine d'entrain et disponible si j'avais besoin d'aide. Enfin, je remercie tous mes collègues de VEGEPOLYS VALLEY pour leur accueil et les échanges que nous avons pu avoir à diverses reprises.

D'autre part, je remercie les membres du comité de pilotage de ce stage, Sophie BRESCH, directrice du CDHR Centre-Val de Loire, et Guillaume BENARD, chargé de mission économie des filières à la Chambre régionale d'agriculture du Centre-Val de Loire. Ils m'ont accompagnée tout au long de cette étude en m'orientant, en m'apportant des informations complémentaires mais également en communiquant avec les producteurs pour leur transmettre le questionnaire et les différentes informations pour la restitution des résultats.

De plus, je remercie les producteurs, membres du comité de suivi de l'étude, Arnaud CROSNIER, Hervé SIMIER et Olivier TOULIC, qui m'ont aidée à définir les objectifs de l'étude, à partager le questionnaire et à mieux comprendre les attentes des producteurs de la filière horticulture-pépinière.

L'étude a également pu être réalisée grâce à l'ensemble des producteurs qui ont répondu au questionnaire et qui ont participé aux entretiens et à l'ensemble des experts qui ont accepté de répondre à mes questions sur les voies de valorisation. Je les remercie donc tous vivement.

Je remercie ensuite ma tutrice de stage Sterenn LUCAS pour son suivi lors de cette étude. Mes remerciements vont également à l'ensemble du corps enseignant d'Agrocampus Ouest et notamment, aux professeurs de la spécialisation POMAR pour leurs enseignements de qualité, qui ont pu nourrir ma réflexion lors de cette dernière année malgré la réalisation d'une grande partie des cours à distance. Je remercie aussi Christine SAMSON et Sandrine BONNAN pour leur écoute et leur réactivité pour toutes les questions d'ordre technique pour le bon déroulement du stage.

Finalement, je remercie ma famille et mes amis pour leur soutien moral et intellectuel tout au long de mes études et plus spécialement mes parents, Yan, Mathilde et Amélie, qui ont été particulièrement présents lors de ce stage.

Sommaire

Introduction	1
I. La volonté de la filière horticulture-pépinière d'engager une démarche d'économie circulaire.....	2
I.1. L'économie circulaire : un enjeu à l'échelle nationale	2
I.1.1. L'économie circulaire, un concept aux multiples définitions, au cœur des problématiques actuelles de société.....	2
I.1.2. La réglementation encourage de plus en plus le passage à une économie circulaire	3
I.2. La filière horticulture-pépinière en Centre-Val de Loire, une filière en cours de changement et d'adaptation aux attentes	4
I.2.1. Le Centre-Val de Loire, un emplacement géographique propice à la production horticole 4	
I.2.2. L'état des lieux inquiétant de la filière horticole en Centre-Val de Loire	5
I.3. La gestion des déchets, un levier pour la reprise économique de la filière	7
I.3.1. La production de déchets en France et dans la filière horticulture-pépinière.....	7
I.3.2. Le CAP Horti-Pépi, un programme d'action multi-acteurs établi pour dynamiser la filière au niveau régional	9
I.3.3. Une étude pour mieux apprécier la gestion des déchets de la filière horticulture-pépinière	9
II. Élaboration d'un état des lieux de la gestion de déchets horticoles en Centre-Val de Loire	10
II.1. Une enquête auprès des producteurs pour identifier les déchets produits et les problématiques qu'ils engendrent	10
II.1.1. Une comitologie sur mesure pour encadrer l'étude.....	10
II.1.2. Une succession d'enquêtes pour appréhender les enjeux de la gestion des déchets pour la filière horticulture-pépinière	11
II.1.3. Préparation d'un questionnaire en cinq axes : du gisement de déchets aux attentes des producteurs	11
II.1.4. La diffusion du questionnaire par de multiples voies	12
II.2. Des problématiques et une gestion des déchets variées selon les producteurs et les déchets générés.....	12
II.2.1. Un faible échantillon mais réparti dans la région.....	12
II.2.2. Une gestion hétérogène des déchets organiques.....	13
II.2.3. Des plastiques souillés difficilement recyclables.....	16
II.2.4. Peu de données sur le coût des déchets mais une demande d'informations ..	20
II.3. Les déchets de la filière horticulture-pépinière, une ressource hétérogène, qui contient des éléments indésirables complexifiant sa gestion.....	21
II.3.1. Une analyse à l'échelle de l'échantillon.....	21
II.3.2. Une attente de moyens pour utiliser les déchets organiques et les séparer des éléments en plastique.....	22
II.3.3. Les déchets plastiques, un manque d'informations et d'accès au recyclage...	22
II.3.4. Une estimation complexe du coût et des volumes mais des besoins identifiés	23
III. Identification de voies de valorisation potentielles des déchets de la filière horticulture-pépinière	24

III.1.	Le benchmark et des interviews d'experts : des méthodes pour identifier et caractériser de potentielles voies de valorisation.....	24
III.1.1.	Réalisation d'un benchmark pour analyser les pratiques d'autres filières du végétal pour la gestion de leurs déchets	24
III.1.2.	Recueil d'avis d'experts sur les valorisations possibles des déchets de la filière	25
III.2.	Des voies de valorisation similaires pour les déchets des filières du végétal étudiées	25
III.2.1.	De nombreuses voies de valorisation potentielles	25
III.2.2.	Une analyse stratégique de sept voies de valorisation	26
III.3.	Des voies de valorisation potentielles mais des contraintes fortes pour y accéder	33
III.3.1.	Des voies pour valoriser les déchets organiques plus ou moins accessibles ..	33
III.3.2.	Un choix limité pour la valorisation des plastiques.....	34
IV.	La transmission des résultats de l'étude par l'intermédiaire de fiches de vulgarisation	34
IV.1.	Rédaction de fiches synthétiques pour présenter les voies de valorisation des déchets de la filière horticulture-pépinière.....	34
IV.2.	Un exemple de fiche réalisée : le compostage des déchets organiques, la voie de valorisation la plus accessible	35
IV.3.	Des fiches destinées à un apport d'informations rapide sur les voies de valorisation	37
V.	Une divergence entre les attentes des producteurs, les moyens qu'ils sont prêts à investir et les voies de valorisation accessibles.....	37
	Conclusion	39
	Bibliographie	40

Table des tableaux

Tableau 1 : Grille d'analyse du benchmark.....	24
Tableau 3 : Analyse SWOT du compostage.....	26
Tableau 2 : Grille d'analyse du benchmark sur les voies de valorisation	27
Tableau 4 : Analyse SWOT de la méthanisation	28
Tableau 5 : Analyse SWOT des bioraffineries.....	29
Tableau 6 : Analyse SWOT des biochars.....	30
Tableau 7 : Analyse SWOT de la valorisation des molécules d'intérêt.....	31
Tableau 8 : Analyse SWOT du recyclage mécanique	32
Tableau 9 : Analyse SWOT du recyclage chimique.....	33

Table des illustrations

Figure 1: Les piliers de l'économie circulaire (source : ADEME 2014).....	2
Figure 2 : chronologie non-exhaustive de la réglementation sur les déchets.....	3
Figure 3 : Vente de végétaux par départements du Centre-Val de Loire (source : FranceAgriMer 2019).....	5
Figure 4 : Chiffres clés des entreprises horticoles et pépinières en Centre-Val de Loire (source : FranceAgriMer 2019).....	6
Figure 5 : Réponse des producteurs du Centre-Val de Loire à la question : « Parmi les actions collectives suivantes, lesquelles vous paraissent plus ou moins importantes pour améliorer la compétitivité et relancer la production ? » (source : FranceAgriMer 2019)	7
Figure 6 : Demande de plastique par secteurs et par types de polymères (source : PlasticsEurope 2020).....	8
Figure 7 : Comitologie de l'étude	11
Figure 8 : Départements représentés par l'échantillon interrogé	13
Figure 9 : Répartition des producteurs de la population étudiée dans les départements de la région Centre-Val de Loire.....	13
Figure 10 : les différents types de plantes et espèces cultivés par les exploitations interrogées	14
Figure 11 : Nuage de mots des problématiques rencontrées par les répondants avec les déchets organiques.....	14
Figure 12 : Mode de gestion des déchets organiques par les entreprises interrogées et réponse à la question sur les problématiques	15
Figure 13 : Volume de déchets organiques générés par les entreprises selon la réponse à la question sur les problématiques	16
Figure 14 : Problématiques des producteurs avec les déchets plastiques.....	17
Figure 15 : Mode de gestion des déchets plastiques par les producteurs interrogés et réponse à la question sur les problématiques	18
Figure 16 : Nombre de producteurs générant et recyclant les différents déchets plastiques	19
Figure 17 : Raisons pour lesquelles les producteurs ne font pas recycler leurs déchets plastiques.....	19
Figure 18 : Volume de déchets plastiques générés par les entreprises selon la réponse à la question sur les problématiques	20
Figure 19 : Composition du coût de la gestion des déchets pour les entreprises interrogées	20
Figure 20 : Attentes des répondants au questionnaire en matière d'informations.....	21
Figure 21 : Fiches de vulgarisation sur le compostage	36

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
PE	Polyéthylène
PP	Polypropylène
EVA	Éthylène Vinyle Acétate
CAP filières	Contrats d'Appui au Projet des filières
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
DIB	Déchets Industriels Banals
EVPP	Emballages Vides de Produits Phytosanitaires
ETP	Équivalent Temps Plein

Introduction

La problématique des déchets remonte au commencement de l'humanité. « Les hommes préhistoriques, déjà, étaient chassés de leur caverne par l'amoncellement des détritiques qui jonchaient le sol et rendaient les lieux inhabitables » (Silguy, 1996 in Jarousseau et al. 2016). La vision des déchets a ensuite beaucoup évolué au cours du temps. Longtemps considérés comme insalubres, les déchets sont vus comme quelque chose à éliminer (Jarousseau et al. 2016). Or, aujourd'hui, la quantité de déchets a augmentée, engendrant ainsi des accumulations conséquentes. Pour endiguer ce phénomène, la réglementation encourage de plus en plus la valorisation de ces déchets en prônant, notamment, l'économie circulaire où les déchets ne sont alors plus vus comme des déchets mais comme des ressources réutilisables.

La filière horticulture-pépinière est génératrice de déchets, notamment de déchets organiques et de plastiques usagés. Le gisement est peu qualifié et moindre comparé aux autres filières agricoles. Par conséquent, les horticulteurs et pépiniéristes ont peu d'informations et de solutions pour la gestion de leurs déchets. Cependant, comme toutes les autres activités économiques, ils sont soumis à la réglementation de plus en plus stricte, au tri à la source, à l'obligation de valorisation des déchets organiques et à l'interdiction progressive de la mise en décharge de déchets valorisables ou recyclables.

Bassin historique de l'horticulture, la région Centre-Val de Loire a mis en place un programme d'actions pour le développement et l'accompagnement de la filière, le CAP filière Horti-Pépi. Ce programme a notamment l'objectif d'accompagner le changement dans les entreprises. Pour répondre à cet objectif, plusieurs actions sont mises en place dont une sur la gestion des déchets organiques et plastiques de la filière. Dans ce contexte, le pôle de compétitivité VEGEPOLYS VALLEY, acteur du CAP filière Horti-Pépi, encadre une étude visant à répondre à la problématique : « quels sont les déchets émis par les producteurs de la filière horticulture-pépinière en région Centre-Val de Loire et comment peuvent-ils les valoriser dans une optique d'économie circulaire ? ». Pour mettre en place de nouvelles solutions de valorisation des déchets, plusieurs étapes préliminaires sont essentielles : 1) identifier le gisement de déchets générés par la filière, 2) identifier les modes de gestion actuels en place, 3) identifier les problématiques rencontrées et liées à ces déchets et 4) identifier et caractériser les solutions possibles.

Il faut ensuite que l'information soit partagée avec les différents acteurs de la filière pour faciliter l'émergence de projets.

Ce rapport s'articule donc autour de cinq parties. La première permet de contextualiser l'étude et la problématique des déchets. La deuxième présente les travaux menés pour établir un état des lieux du gisement de déchets et de leur gestion par la filière horticole du Centre-Val de Loire. La troisième partie se concentre sur l'étude de voies de valorisation potentielles. Puis la quatrième présente le mode de transmission des résultats aux producteurs par le biais de fiches de valorisation. Enfin la dernière partie discute les résultats obtenus et met en avant la divergence entre les attentes des producteurs et les voies de valorisation potentielles identifiées.

I. La volonté de la filière horticulture-pépinière d'engager une démarche d'économie circulaire

L'extraction et l'utilisation de ressources naturelles sont nécessaires pour le fonctionnement des activités économiques mais cela peut avoir un impact négatif sur l'environnement. La gestion de ces ressources est un sujet d'actualité largement discuté (Modgil et al. 2021). Cependant, malgré ces questionnements, l'épuisement mondial des ressources naturelles persiste et des montagnes de déchets ne cessent de s'accumuler (Velenturf, Purnell 2021).

I.1. L'économie circulaire : un enjeu à l'échelle nationale

I.1.1. L'économie circulaire, un concept aux multiples définitions, au cœur des problématiques actuelles de société

L'économie circulaire a été définie pratiquement autant de fois qu'il y a de personnes travaillant sur ce concept mais toutes ces définitions présentent un principe commun : l'objectif d'optimiser l'utilisation des ressources (Velenturf, Purnell 2021). Pour atteindre ce but, l'économie circulaire prône la minimisation du recours aux ressources non renouvelables et de la production de déchets. Elle permet donc de passer d'un système linéaire qui consiste à extraire, créer puis jeter à un système circulaire, qui a pour objectif de maintenir le plus longtemps possible la valeur d'une ressource sur le marché en limitant son gaspillage et l'émission de déchets (Modgil et al. 2021). Pour cela, il est nécessaire de mettre en place des activités économiques durables en réparant, réutilisant, recyclant et valorisant les éléments qui ont toujours un intérêt potentiel (ADEME 2021). Pour atteindre cet objectif, l'économie circulaire repose sur 7 piliers (Figure 1).

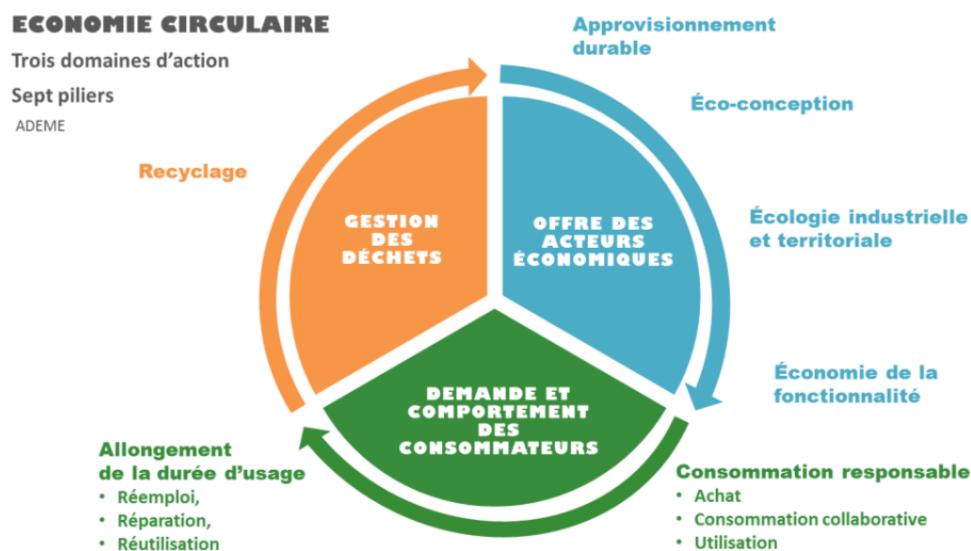


Figure 1: Les piliers de l'économie circulaire (source : ADEME 2014)

L'économie circulaire est également intéressante car elle génère des emplois locaux et permet de réduire le coût des matériaux et la dépendance des pays aux importations de matière première. D'un point de vue environnemental, les émissions de gaz à effet de serre pourraient être réduites de 63% d'ici 2050 (Velenturf, Purnell 2021). Cependant, la mise en place de l'économie circulaire dans la réalité est très différente de ce qui est présenté dans la littérature et n'est pas toujours facile à cause, notamment, du manque de connaissances des acteurs pouvant agir (Lawrenz et al. 2021).

I.1.2. La réglementation encourage de plus en plus le passage à une économie circulaire

La gestion des déchets est une question présente dans la réglementation depuis la loi n°75-633 du 15 juillet 1975. Depuis, de nombreux textes ont complété cette loi et précisé les objectifs à atteindre (Figure 2).

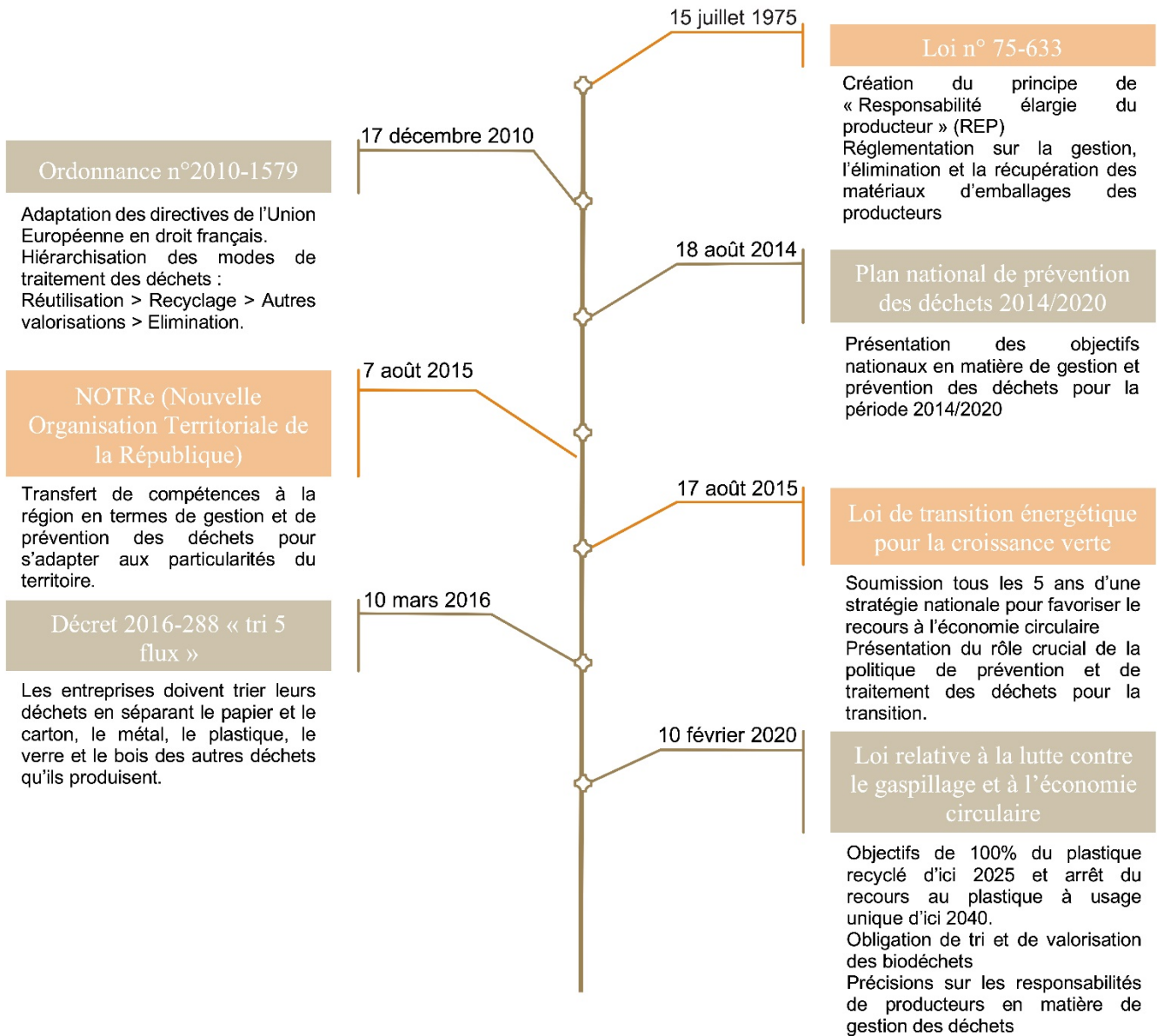


Figure 2 : chronologie non-exhaustive de la réglementation sur les déchets

Le traitement des déchets est également réglementé par la législation européenne avec la directive 2008/98/CE, traduite en droit français en 2010. La gestion des déchets doit alors privilégier dans l'ordre :

- « La préparation en vue de la réutilisation »,
- « Le recyclage »,
- « Toutes autres valorisations, notamment énergétiques »,
- Et en dernier recours, l'élimination.

De plus, il est important que le traitement des déchets se fasse sans risque pour l'environnement, pour la santé et sans provoquer de nuisances visuelles, sonores ou olfactives. (Ordonnance n°2010-1579 du 17/12/2010)

Enfin, en 2020, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire propose de nouvelles interdictions et obligations pour modifier les modes de production et de consommation. Elle présente une stratégie pour tendre vers 100% de plastique recyclé d'ici 2025 et interdire le recours au plastique à usage unique en plusieurs étapes avant 2040. De plus, les producteurs ont l'obligation de trier leurs déchets, la mise en décharge de déchets non dangereux est progressivement interdite et ils doivent mettre en place un processus de valorisation de leurs biodéchets avant 2024. Il est donc nécessaire pour les producteurs de revoir leurs modes de gestion pour anticiper les futures réglementations et cela commence par la connaissance des voies de valorisation possibles. (Loi n°2020-105 du 10/02/2020)

I.2. La filière horticulture-pépinière en Centre-Val de Loire, une filière en cours de changement et d'adaptation aux attentes

I.2.1. Le Centre-Val de Loire, un emplacement géographique propice à la production horticole

La région Centre-Val de Loire, qui regroupe six départements : le Cher (18), l'Eure-et-Loir (28), l'Indre (36), l'Indre-et-Loire (37), le Loir-et-Cher (41) et le Loiret (45), s'étend du Bassin parisien au Massif central. Cette proximité avec l'Île-de-France lui confère une situation géographique stratégique, notamment car elle est desservie par de nombreux axes de transports dynamiques (MINISTÈRE DE LA CULTURE - DRAC CENTRE-VAL DE LOIRE 2019).

De plus, la région Centre-Val de Loire est un bassin historique de l'horticulture et l'Orléanais est reconnu depuis le XIX^{ème} siècle pour sa production de roses. Certaines entreprises y sont regroupées en parcs d'activité dédiés à la filière comme ceux de Cornay et de Melleray (ORLEANS METROPOLE 2018). La région comporte donc des professionnels dynamiques avec un savoir-faire dans une importante diversité de productions en horticulture et pépinière (Figure 3).

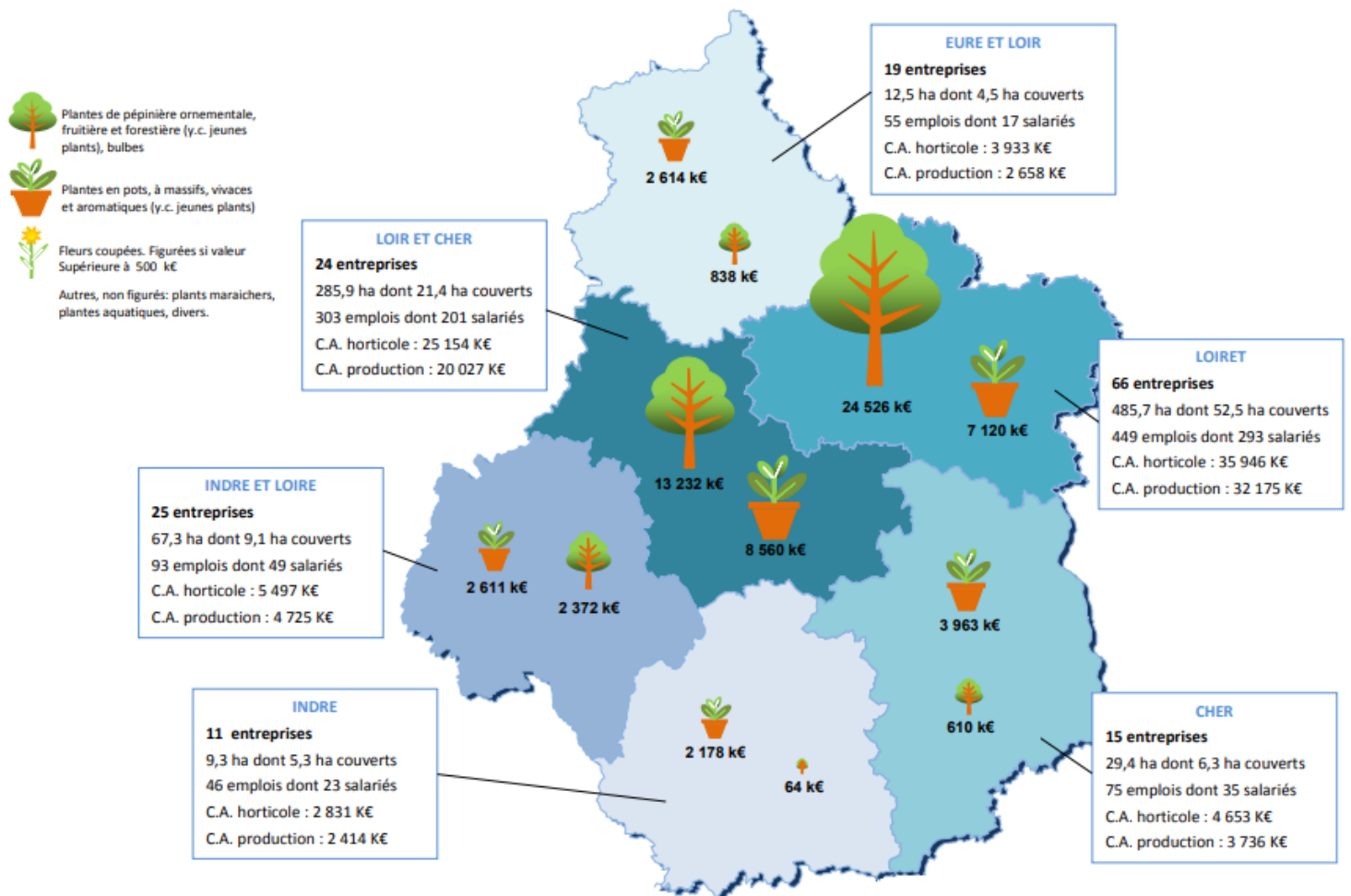


Figure 3 : Vente de végétaux par départements du Centre-Val de Loire (source : FranceAgriMer 2019)

Ils peuvent également s'appuyer sur des structures d'expérimentation, comme le CDHR Centre-Val de Loire, et de formation qui les aident à s'adapter aux mutations du secteur et à intégrer des pratiques environnementales comme l'optimisation des ressources en eau et en énergie ou la réduction de l'usage de produits phytosanitaires (Dev'up Centre-Val de Loire 2015).

Cependant, malgré ces atouts, les diagnostics de l'état de la filière horticole dans la région sont de plus en plus pessimistes.

I.2.2. L'état des lieux inquiétant de la filière horticole en Centre-Val de Loire

La filière horticulture-pépinière en région Centre-Val de Loire subit un « mouvement de concentration », de « disparition et de réduction de ses entreprises ». Alors qu'elle comptait 227 producteurs en 2013 puis 201 en 2015, la filière ne compte plus, en 2018, que 160 producteurs (Figure 4).

Principaux indicateurs	2018	2015	Evolution 2018/2015	Evolution moyenne annuelle (1)
Nombre d'entreprises	160	201	-20,4%	-6,8%
C.A. horticole cumulé (1000 €)	78 013	87 394	-10,7%	-3,6%
C.A. production cumulé (1000 €)	65 736	79 547	-17,4%	-5,8%
C.A. horticole moyen (1000 €)	488	435	12,1%	4,0%
Surface totale (ha)	890	1 072	-17,0%	-5,7%
Emplois totaux (en ETP)	1 021	1 230	-17,0%	-5,7%

Figure 4 : Chiffres clés des entreprises horticoles et pépinières en Centre-Val de Loire
(source : (FranceAgriMer 2019))

Les disparitions constatées sont dues à un arrêt ou à un changement d'activité. De plus, les entreprises restantes n'ont pas récupéré toutes les parts de marché de ces entreprises. Le chiffre d'affaires total de la filière dans la région a donc également diminué. La filière manquant de visibilité et d'attractivité, les producteurs ne trouvent pas de repreneurs ce qui participe à expliquer ces disparitions. Cependant, certaines entreprises s'impliquent dans le changement et récupèrent des parts de marché, c'est pourquoi le chiffre d'affaire moyen a augmenté de 12,1% (FranceAgriMer 2019).

Enfin, la filière subit des menaces comme une forte concurrence étrangère ou le désintéressement des jeunes (Conseil régional Centre-Val de Loire, Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire 2020). Par conséquent, la compétitivité de la filière décroît. Différents constats ont été faits pouvant expliquer ces difficultés comme un manque de prise en compte du marché et des attentes des consommateurs alors qu'ils ont fortement évolué. La filière a donc comme enjeu d'être de nouveau en accord avec le marché et pour cela, il est nécessaire d'accompagner les acteurs dans le changement (Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire 2021). Une mutation de la filière est alors essentielle et plusieurs leviers peuvent être utilisés pour agir sur la compétitivité des entreprises.

Même si le nombre de potentiels repreneurs d'entreprises horticoles décroît, le végétal connaît un regain d'intérêt, particulièrement dans les milieux urbains. De plus, la région compte de nombreuses industries telle que la cosmétique, par exemple, qui pourraient être des sources de nouveaux marchés pour les sous-produits organiques de la filière (Conseil régional Centre-Val de Loire, Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire 2020). Enfin, la mise en place de démarches environnementales comme la gestion des déchets peuvent aider les producteurs à se différencier auprès des consommateurs. En effet, lors d'une enquête réalisée en 2019 par FranceAgriMer auprès des entreprises horticoles du Centre-Val de Loire, 68% des répondants pensent que se différencier par des démarches environnementales est important pour améliorer la compétitivité et le positionnement sur le marché des entreprises (Figure 5).

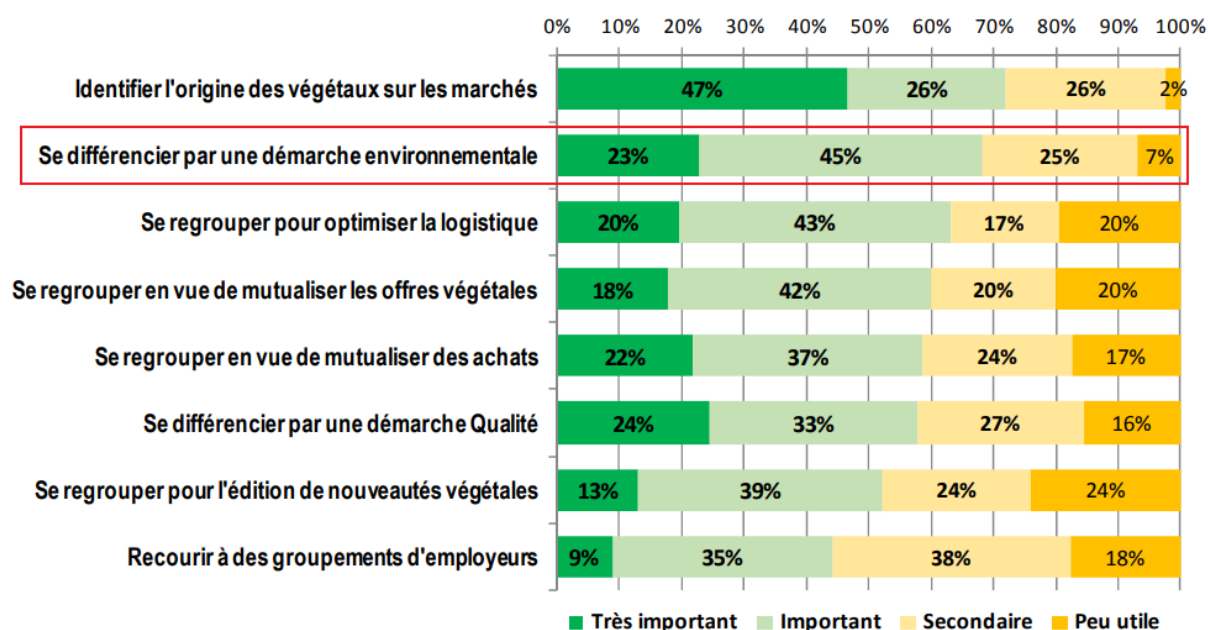


Figure 5 : Réponse des producteurs du Centre-Val de Loire à la question : « Parmi les actions collectives suivantes, lesquelles vous paraissent plus ou moins importantes pour améliorer la compétitivité et relancer la production ? » (source : FranceAgriMer 2019)

Du point de vue des consommateurs, une enquête d'Accenture Strategy de 2018 auprès d'environ 30 000 consommateurs (dont 1500 français) dans 35 pays a montré que 62% des consommateurs étaient plus enclins à acheter lorsque les marques sont impliquées dans la réduction du plastique et la préservation de l'environnement.

Les producteurs peuvent indiquer leur implication dans des démarches environnementales aux consommateurs avec l'utilisation de labels. En effet, une enquête du Commissariat général au développement durable avec le Service de l'observation et des statistiques (CGDD/SOeS) de 2016 auprès de 4 258 personnes, a montré que 50 à 60% des Français font attention à la présence de labels écologiques pour leurs achats et pour 16 à 30%, cela influence leur choix (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER 2017). Pour la filière horticulture-pépinière, les labels Plante Bleue et MPS-ABC peuvent attester de bonnes conduites environnementales. Pour les obtenir, les producteurs doivent remplir les conditions des cahiers des charges dont la bonne gestion des déchets fait partie.

I.3. La gestion des déchets, un levier pour la reprise économique de la filière

I.3.1. La production de déchets en France et dans la filière horticulture-pépinière

En 2017, 326 millions de tonnes de déchets ont été produits en France dont 1,3 millions de tonnes pour le secteur de l'agriculture et de la pêche, sans compter les déchets organiques de l'agriculture et de la sylviculture (ADEME 2020). Il y a peu de données sur ces déchets, mais en 2009, il y avait 373 millions de tonnes de déchets organiques ce qui représente plus de 99% des déchets de ce secteur (Duval 2009). Les déchets organiques sont également problématiques, notamment parce qu'ils peuvent être vecteurs de parasites pour les cultures (Barrière et al. 2014) mais aussi parce que ces déchets, s'ils sont mis en décharge, libèrent

du méthane, un gaz à effet de serre, et participent donc au changement climatique (Agence européenne pour l'environnement 2020). Cependant, il n'existe pas de données précises concernant spécifiquement les déchets de la filière horticulture-pépinière.

Les produits en plastiques sont fortement utilisés car il s'agit d'un matériau léger, facile à utiliser, peu cher et résistant. (Vox et al. 2016). Ces caractéristiques, appréciées par les producteurs, sont également la raison pour laquelle l'utilisation de plastique est de plus en plus réglementée. En effet, en plus d'être formés à base de pétrole, une ressource non renouvelable, les plastiques sont particulièrement résistants et se dégradent très lentement dans l'environnement. S'ils sont abandonnés, plusieurs centaines d'années seront nécessaires à leur dégradation. De plus, ils contiennent des éléments toxiques qui peuvent se retrouver dans la nature s'ils ne sont pas traités correctement (Singh et al. 2017).

Selon le type de plastique utilisé et les additifs ajoutés, il sera plus ou moins difficile de réutiliser ou de recycler les produits. Il existe deux grandes familles de résines, les thermodurcissables et les thermoplastiques. Les thermodurcissables sont formés de manière irréversible sous l'effet de la chaleur. Une fois formé, un produit en plastique thermodurcissable ne peut donc plus être modifié. Ce type de plastiques représente environ 10% des plastiques créés. Le reste est constitué de thermoplastiques. Ces plastiques peuvent, sous l'effet de la chaleur, se ramollir et être remodelés (Gontard, Seingier 2020). Ils peuvent ainsi être recyclés si un circuit existe.

Le recours important au plastique est également un problème en horticulture. Or, le plastique, intéressant d'un point de vue économique pour les entreprises, n'est pas facile à éliminer (Meng et al. 2016). De plus, l'utilisation de produits emballés avec du plastique, de films, de toiles, de contenants, etc. peut générer d'importants volumes de déchets (Bron et al. 2012). Leur recyclage semble accessible puisque les plastiques utilisés par la filière sont pour la plupart recyclables comme le polyéthylène (PE), l'éthylène vinyle acétate (EVA) et le polypropylène (PP) (Parlato et al. 2020) (Figure 6).

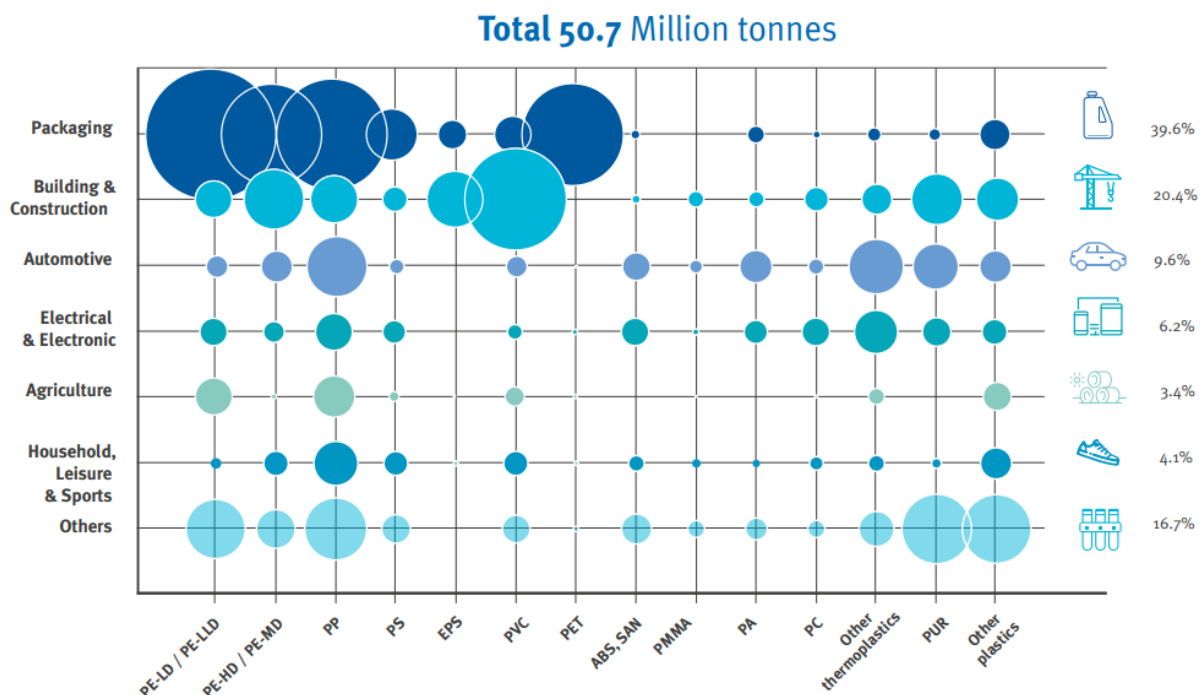


Figure 6 : Demande de plastique par secteurs et par types de polymères (source : PlasticsEurope 2020)

Cependant, pour pouvoir être recyclés, les déchets plastiques doivent être nettoyés. Or, 15 à 20% du poids des films de couverture est, notamment, dû à la présence de terre, de résidus végétaux et d'eau. Le nettoyage demande donc un effort conséquent en plus de celui du tri (Meng et al. 2016). De plus, en France, la plupart des contenants utilisés en production horticole sont de couleur noire. Or, pour obtenir cette couleur, du « noir de carbone » est injecté dans le PP. La présence de cette substance rend les résidus indétectables par les systèmes de tri infrarouge et ils ne sont donc pas recyclés dans les circuits utilisant ces systèmes (Costes, Maillard 2019).

I.3.2. Le CAP Horti-Pépi, un programme d'action multi-acteurs établi pour dynamiser la filière au niveau régional

La région Centre-Val de Loire met en place des programmes d'actions collectifs pour 14 filières. Il s'agit des CAP filières, « Contrats d'Appui au Projet des filières ». Ces programmes ont pour but de dynamiser les filières en facilitant les échanges entre les différents acteurs de la filière, en proposant des projets collectifs, des financements pour l'expérimentation et les investissements individuels et des accompagnements techniques, entre autres. Ces programmes sont élaborés pour une durée de 4 ans avec une révision des différentes actions à mi-parcours (Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire 2020).



La filière horticulture-pépinière a son propre CAP : le CAP filière Horti-Pépi porté de 2018 à 2022. En 2020, ce programme a été révisé et des actions ont été modifiées ou ajoutées. Ainsi, l'action « Accompagner la filière dans la mise en place d'une gestion des déchets optimisée » a été ajoutée à l'enjeu : « Accompagner le changement dans les entreprises ». Cette action a pour but d'identifier « les possibilités d'optimisation collective de la gestion des déchets plastiques et des déchets verts. »

Pour cela, deux études sont envisagées : une première portant principalement sur le territoire orléanais et pilotée par Orléans Métropole et une seconde à l'échelle de la région pilotée par VEGEPOLYS VALLEY (Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire, Conseil régional Centre-Val de Loire 2020).

VEGEPOLYS VALLEY est une association loi 1901 née de la fusion, en 2019, de deux pôles de compétitivité Céréales Vallée et VEGEPOLYS. Ce pôle a pour but de mettre en relation plus de 500 adhérents et de les soutenir dans leurs projets pour développer l'innovation dans le domaine du végétal. Parmi les adhérents, on retrouve les différents acteurs de la filière tels que les entreprises, les centres de recherches et les laboratoires, les centres de formation, les syndicats et les chambres consulaires. Afin d'être au plus proches de ses adhérents, VEGEPOLYS VALLEY est plus particulièrement présent dans 4 régions regroupant une forte concentration d'acteurs du végétal, les Pays de la Loire, la Bretagne, le Centre-Val de Loire et l'Auvergne-Rhône-Alpes. (VEGEPOLYS VALLEY 2020).

I.3.3. Une étude pour mieux apprécier la gestion des déchets de la filière horticulture-pépinière

La gestion des déchets est un enjeu important pour les activités économiques dont la filière horticulture-pépinière. La communication sur une gestion des déchets respectueuse de l'environnement peut participer à l'image de marque des entreprises. Or, cette image est un

critère important à prendre en compte dans la stratégie marketing d'une entreprise et peut lui permettre de se différencier des offres répondant au même besoin ou de fidéliser des clients. En effet, autre que le produit en lui-même, les clients vont associer une valeur symbolique à la marque qui peut alors sembler plus adaptée au mode de vie du client (Kotler et al. 2006). La prise en compte de valeurs éthiques, sociales, environnementales font donc de plus en plus partie des préoccupations des entreprises, il s'agit de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE). La communication sur les efforts en matière de développement durable d'une entreprise est également un levier pour améliorer sa réputation. L'entreprise dispose donc d'un avantage concurrentiel (NOUIH, MAKLOUL 2019).

Comme tous les détenteurs de déchets, les producteurs de la filière horticulture-pépinière sont donc concernés par l'élimination et la valorisation de ces déchets. Cependant, l'élimination est réglementée ce qui impose d'importantes contraintes aux producteurs (Fitch-Roy et al. 2021). Ainsi, pour pouvoir mettre en place une gestion efficace des déchets, il faut dans un premier temps identifier les déchets et leurs voies de valorisation possibles. Par exemple, si le recyclage n'est pas possible, les producteurs pourraient se tourner vers de la valorisation énergétique. Les déchets organiques horticoles ont un pouvoir calorifique moyen (8 MJ/kg-13 MJ/kg) et peuvent être utilisés pour produire de l'électricité et de la chaleur (Wei et al. 2020). Cette étude tente donc de répondre à la problématique suivante :

Quels sont les déchets émis par les producteurs de la filière horticulture-pépinière en région Centre-Val de Loire et comment peuvent-ils les valoriser dans une optique d'économie circulaire ?

Cette problématique soulève deux sous-questions :

- Quelle est la gestion actuelle des déchets des producteurs de la région Centre-Val de Loire ?
- Quelles conditions sont nécessaires à la mise en place de nouvelles voies de valorisation de leurs déchets ?

II. Élaboration d'un état des lieux de la gestion de déchets horticoles en Centre-Val de Loire

II.1. Une enquête auprès des producteurs pour identifier les déchets produits et les problématiques qu'ils engendrent

II.1.1. Une comitologie sur mesure pour encadrer l'étude

Le suivi et l'encadrement de cette étude se fait à plusieurs niveaux (Figure 7). Ainsi, en plus de l'encadrement du stage par Aurélien LEPENNETIER et Marion DELPY de VEGEPOLYS VALLEY, un comité de pilotage constitué de Sophie BRESCH, directrice du CDHR Centre-Val de Loire, et de Guillaume BENARD, chargé de mission économie des filières à la Chambre régionale d'agriculture du Centre-Val de Loire, se réunit trois fois au cours de l'étude pour échanger sur les résultats obtenus au fur et à mesure et de décider des objectifs suivants.

Enfin, un comité de suivi constitué du comité de pilotage et de trois producteurs : Arnaud CROSNIER de Crosnier pépinières, Olivier TOULIC des pépinières Langevin et Hervé SIMIER de la SARL PRIM'PLANT, se réunit deux fois. Une fois au début du stage pour valider les objectifs de l'enquête et le déroulement du questionnaire et une autre à la fin pour valider les livrables avant leur présentation lors d'un webinaire.

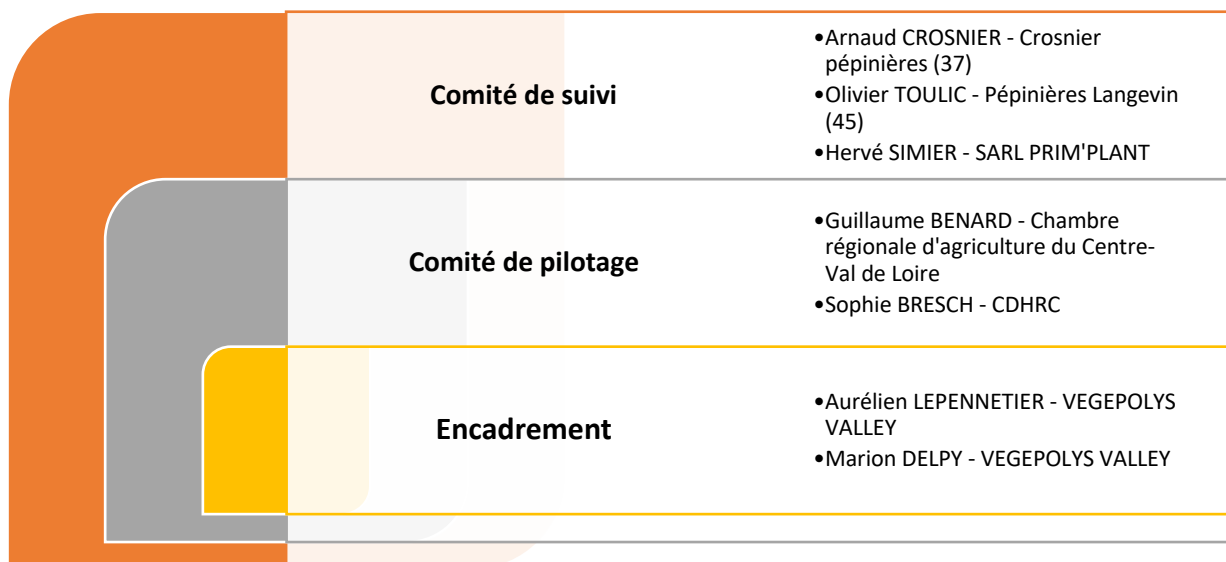


Figure 7 : Comitologie de l'étude

II.1.2. Une succession d'enquêtes pour appréhender les enjeux de la gestion des déchets pour la filière horticulture-pépinière

La première étape de cette étude consiste à réaliser une enquête, en deux temps, auprès des producteurs de la filière horticulture-pépinière pour identifier les types de déchets générés, leurs quantités, les difficultés qui leurs sont liées et le traitement actuellement mis en place.

Dans un premier temps, un questionnaire en ligne est diffusé auprès de l'ensemble des producteurs de la région Centre-Val de Loire (Annexe 1). Une analyse descriptive des résultats est ensuite réalisée. Le questionnaire n'a pas pour objectif de réaliser un état des lieux précis de la situation actuelle mais d'avoir un aperçu de la gestion des déchets mise en place et des besoins des producteurs. Il n'est donc pas nécessaire de cibler un échantillon précis.

Dans un second temps, des entretiens semi-directifs sont réalisés avec 6 producteurs qui ont accepté d'y participer dans le questionnaire. Pour éviter de proposer un questionnaire trop long, des questions complexes sont abordées lors de ces entretiens et pas dans le questionnaire (Annexe 2).

II.1.3. Préparation d'un questionnaire en cinq axes : du gisement de déchets aux attentes des producteurs

Les objectifs du questionnaire sont :

- L'identification des déchets organiques, plastiques et autres générés.
- L'identification des modes de gestion actuels des déchets.
- L'identification des problématiques des producteurs liées aux déchets.
- La détermination de l'intérêt des producteurs pour des informations sur les voies de valorisation et le changement de leurs pratiques.

Pour préparer ce questionnaire, des recherches bibliographiques sur les différents types de déchets générés par les entreprises de la filière horticulture-pépinière ou agricole et les modes de gestion des déchets potentiels sont réalisées.

Il a été décidé en comité de pilotage de diviser le questionnaire en deux parties d'une durée inférieure à dix minutes chacune pour essayer d'obtenir le plus de réponses possibles même

si des répondants souhaitent arrêter à mi-parcours par manque de temps. Ainsi, une première partie, obligatoire, présentent les 20 questions considérées les plus importantes pour l'analyse des résultats puis une seconde, facultative, avec 14 questions permettant d'obtenir un peu plus d'informations sur la gestion et les besoins. En fin de questionnaire, une question permet de savoir si les producteurs sont d'accord pour également être interviewés.

Le questionnaire est ensuite divisé en cinq sections thématiques présentes dans les 2 parties, obligatoire et facultative :

- Gisement et mode de gestion actuel des déchets organiques
- Gisement et mode de gestion actuel des déchets plastiques
- Gisement d'autres déchets
- Coût de gestion des déchets et intérêt pour les voies de valorisation
- Informations relatives aux entreprises

II.1.4. La diffusion du questionnaire par de multiples voies

Ce questionnaire est élaboré en concertation avec les membres du comité de suivi du stage et est diffusé du 10 mai 2021 au 13 juillet 2021. Cette période est choisie pour pouvoir commencer avec la diffusion de l'Horti'Flash, une newsletter du CDHR Centre-Val de Loire, et se terminer en juillet pour laisser le temps d'effectuer des relances. De plus, la période avant la fête des mères, le 30 mai 2021, est une période de forte activité pour les horticulteurs. Des relances sont donc effectuées après cette date. Un rétroplanning est préparé pour déterminer quand seront effectuées les relances et par quel canal de diffusion (mailing spécifique, newsletter, ...). La diffusion est prise en charge par le CDHR Centre-Val de Loire et la Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire. De plus, des affiches sont mises dans les lieux de passage des producteurs et leurs sont distribuées lors de visites sur leurs exploitations pour permettre la multiplication des canaux de communication et pouvoir ainsi avoir un maximum de répondants au questionnaire.

II.2. Des problématiques et une gestion des déchets variées selon les producteurs et les déchets générés

II.2.1. Un faible échantillon mais réparti dans la région

22 producteurs de la région Centre-Val de Loire ont répondu au questionnaire en ligne, soit 13,8% des exploitations de la région. Parmi lesquels un producteur n'a répondu qu'à la première partie du questionnaire. Des entretiens semi-directifs par téléphone ont également été réalisés avec 6 d'entre eux. Quatre départements parmi les six de la région sont représentés : le Loiret, l'Indre-et-Loire, le Loir-et-Cher et l'Eure-et-Loir (Figure 8). Ces départements sont ceux où se trouve la majorité des producteurs de la région. En effet, ils représentent 84% des exploitations de la région. De plus, le Loiret est représenté à 50% mais il est également représenté à 41% dans la population totale (Figure 9).

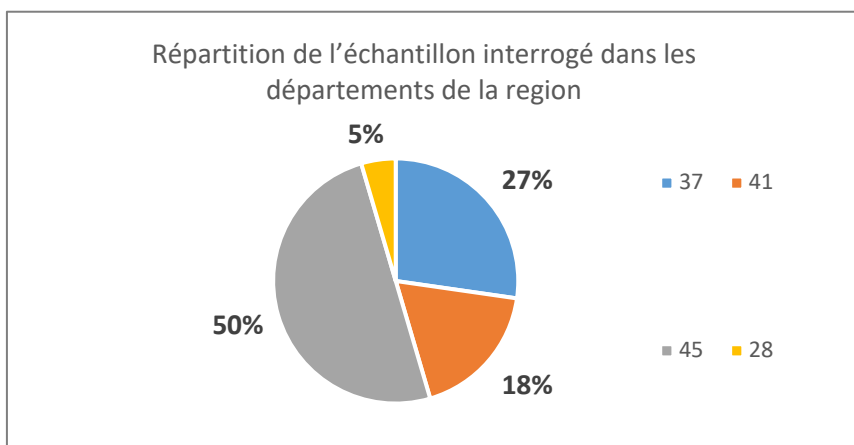


Figure 8 : Départements représentés par l'échantillon interrogé

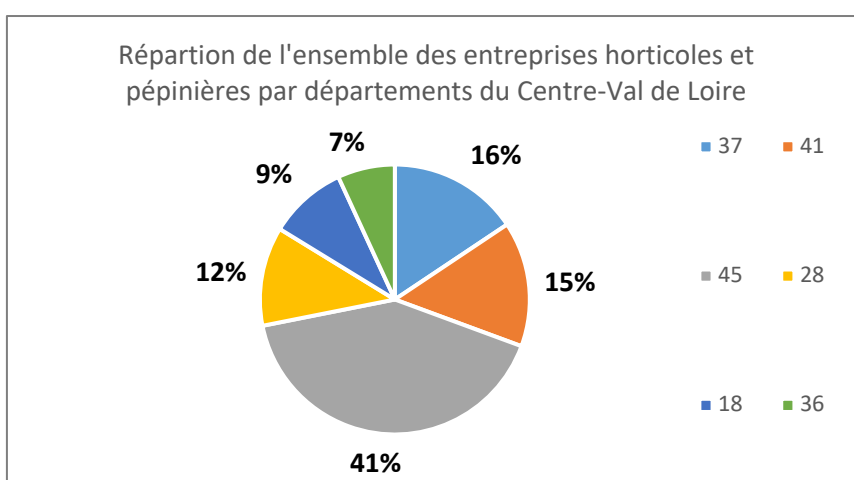


Figure 9 : Répartition des producteurs de la population étudiée dans les départements de la région Centre-Val de Loire

II.2.2. Une gestion hétérogène des déchets organiques

Résultats du questionnaire :

Des productions variées

Les horticulteurs et pépiniéristes du Centre-Val de Loire ont des productions diversifiées. Certains producteurs, qui cultivent moins d'espèces différentes, ont précisé les espèces cultivées : rosiers, chrysanthèmes, bambous ou cactus, quand d'autres ont simplement répondu qu'ils cultivent des plantes annuelles, bisannuelles, vivaces ou plus simplement une grande diversité d'espèces (Figure 10).

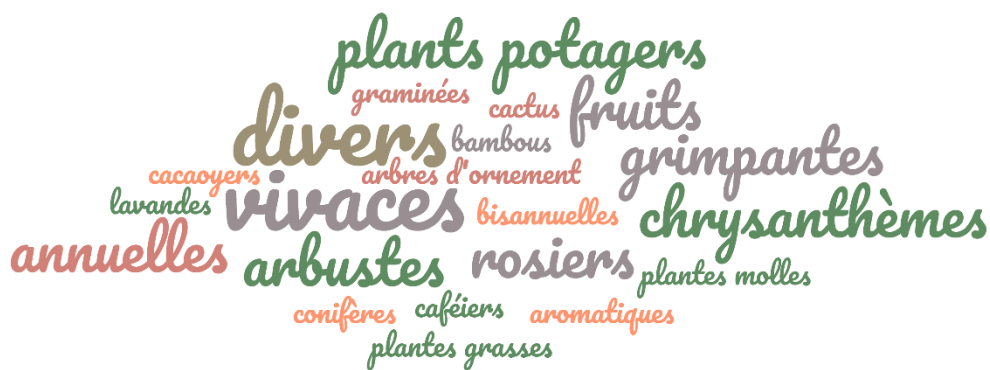


Figure 10 : les différents types de plantes et espèces cultivés par les exploitations interrogées

Des déchets organiques difficiles à stocker, à trier ou à utiliser

Résultats du questionnaire :

14 répondants sur 22 ont des problématiques liées à la gestion des déchets organiques. Ces difficultés sont principalement dues à la présence de plastique dans la biomasse comme les pots des invendus, les tuteurs, les ficelles, les agrafes ou à l'absence de parcelles disponibles sur l'exploitation pour y épandre les déchets générés (Figure 11). Cette problématique rend l'utilisation du compost complexe et les volumes de biomasse à stocker ne cessent d'augmenter.



Figure 11 : Nuage de mots des problématiques rencontrées par les répondants avec les déchets organiques

Résultats des entretiens :

Les entretiens ont permis d'avoir quelques précisions sur ces problématiques. Pour deux producteurs interrogés, une des difficultés majeures est la présence de plastique et le temps nécessaire au tri : « Quand il faut jeter une plante entière, cela prend énormément de temps pour tout trier, tout part donc en benne DIB (plante, attaches plastiques, tuteurs en bambous, pot) ». De plus, s'il y a du plastique dans les déchets organiques, ceux-ci ne sont pas réutilisables en l'état : « C'est une difficulté car sans ça on n'aurait qu'un tas organique qui pourrait être épandu mais on ne peut pas les épandre à cause du plastique. ». Un autre

producteur a des difficultés à cause de la présence d'adventices dans son tas : « S'il y a certaines mauvaises herbes (prêles par exemple) : même si ça reste en tas 1 ou 2 ans, ça repart. Mais si on enlève ces plantes pour les brûler, la matière du compost obtenu est trop fine... ».

Des déchets principalement compostés

Résultats du questionnaire :

Pour 17 producteurs sur 21, les déchets organiques ne sont pas collectés. 15 entreprises compostent leurs déchets organiques et 7 les épandent. Ces dernières considèrent toutes qu'elles ont des problématiques avec leurs déchets organiques. De plus, parmi les 15 qui compostent leurs déchets, 7 considèrent qu'elles n'ont pas de problème avec leur gestion.

Les autres voies de valorisations ne sont utilisées que par 1 ou 2 entreprises à chaque fois. Enfin, deux entreprises ont déclaré ne pas savoir comment sont gérés les déchets (Figure 12).

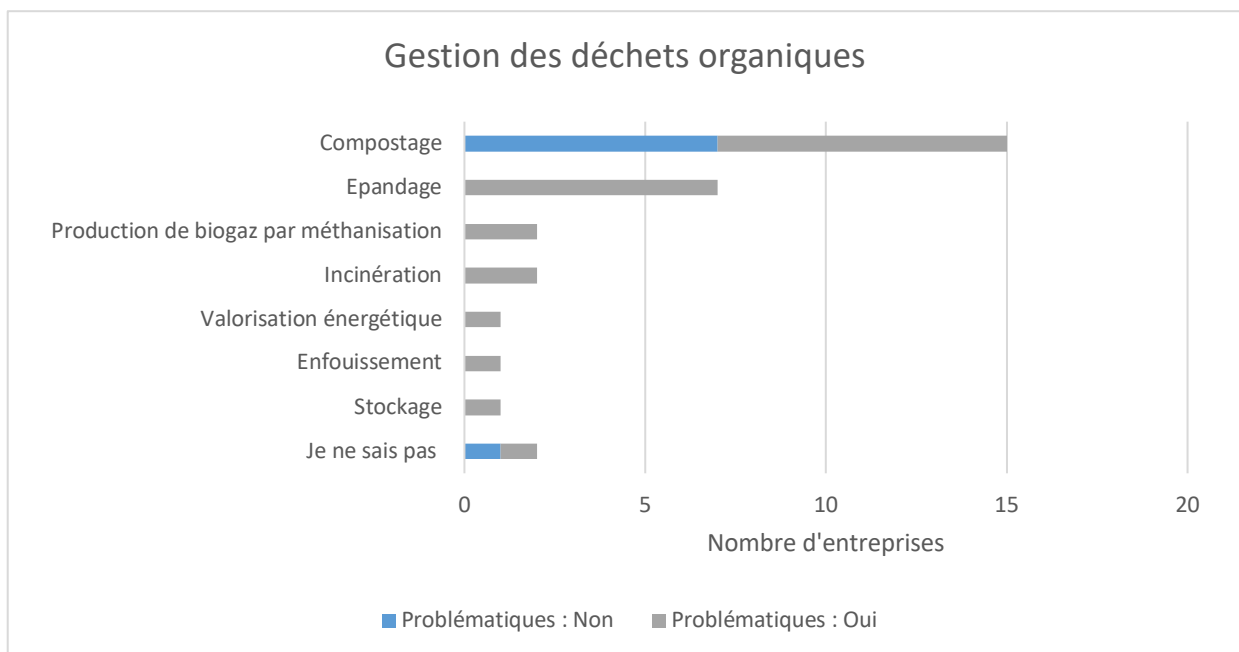


Figure 12 : Mode de gestion des déchets organiques par les entreprises interrogées et réponse à la question sur les problématiques

Résultats des entretiens :

Les producteurs, qui ont participé aux entretiens, compostent leurs déchets organiques ou les stockent en tas quand ils ne sont pas mélangés à du plastique : « Avant c'était brûlés mais maintenant ça ne va que dans le compost », « Actuellement, c'est un tas ». Pour limiter la quantité de plastiques dans la biomasse, un producteur empreinte un crible à un collègue. Un autre loue un broyeur régulièrement. Cela lui permet de réduire le volume de matière à gérer. Enfin, pour un autre producteur, même si ce n'est pas ressorti dans le questionnaire, les producteurs brûlent leurs déchets organiques : « En soit, tous les producteurs font la même chose et les paysagistes que je connais aussi, ils brûlent tous ».

Une estimation complexe des volumes générés

Résultats du questionnaire :

Les producteurs ne connaissent pas tous le volume de déchets organiques qu'ils génèrent. Parmi les 22 répondants, 12 sont parvenus à estimer leur volume. Celui-ci s'étend de 5 à 300m³ pour les répondants ayant des problématiques avec leurs déchets organiques et de 15 à 300m³ pour ceux n'en ayant pas. Seulement 4 producteurs considérant qu'ils n'ont pas de problème avec ces déchets ont estimé leur volume. Pour 3 d'entre eux, il est compris entre 15 et 50 m³. Ces volumes ont été estimés à partir des réponses données par les producteurs, qui étaient parfois données en tonnes ou en nombres de bennes (Figure 13).

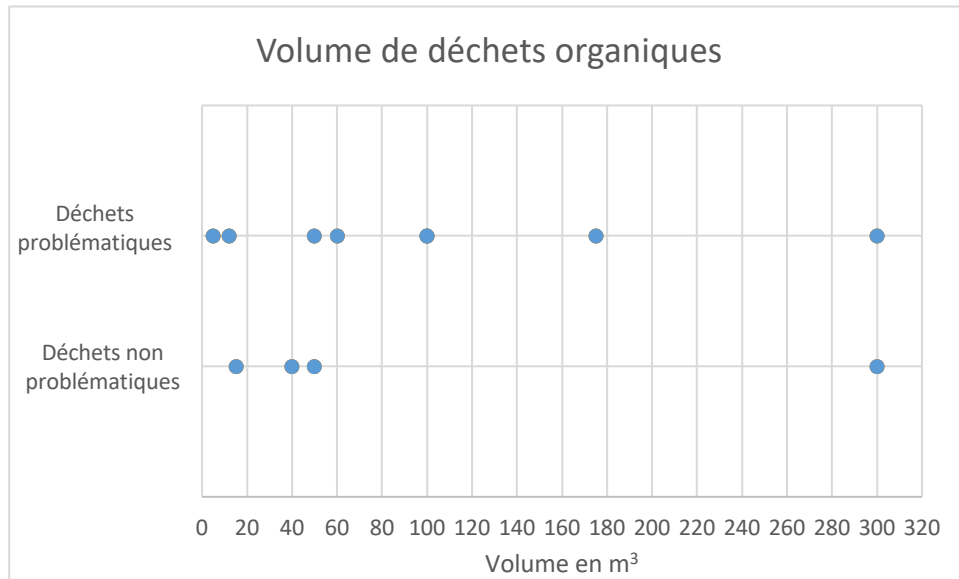


Figure 13 : Volume de déchets organiques générés par les entreprises selon la réponse à la question sur les problématiques

Résultats des entretiens :

Lors des entretiens, un producteur a expliqué qu'il avait estimé le volume de son tas de déchets organique visuellement et qu'il pouvait s'être trompé même de quelques centaines de mètres cubes.

II.2.3. Des plastiques souillés difficilement recyclables

Un accès au recyclage fastidieux pour les déchets plastiques

Résultats du questionnaire :

16 répondants sur 22 ont des problématiques liées à la gestion des déchets plastiques. Leurs difficultés sont principalement dues au taux important de souillure des plastiques, c'est-à-dire à la présence de matière organique, de terre ou d'eau. Il y a également un manque de filières de recyclage existantes ou accessibles (Figure 14).

Pas de réutilisation possible
 Coût
 Plastiques souillés
 Pas de filière de recyclage
Tri des pots
 Mélange de tous les plastiques
Pas de prestataire
 Tri (plastique-organique)

Figure 14 : Problématiques des producteurs avec les déchets plastiques

Résultats des entretiens :

Lors des entretiens, le problème qui est majoritairement revenu est la souillure des plastiques : « Dès qu'il y a un peu de terre sur un plastique, son recyclage devient compliqué. », « Tout ça n'est pas recyclé car c'est sale, les bâches sont sales. ». Il faudrait donc les nettoyer mais le coût de traitement est alors trop élevé : « Les pots c'est vraiment ce qui nous fait le plus défaut sinon. Il faudrait peut-être qu'on les nettoie mais avec la quantité il faudrait quelqu'un de spécifique à cette tâche ce qui a un coût. », « Pour les petits pots types godets, etc. c'est là que ça pêche le plus à trier car ça demande beaucoup de main d'œuvre ». Pour ces producteurs, il y a un « un manque d'informations et d'outils pour le recyclage » et le coût de traitement élevé : « le coût de retraitement, qui le prend en charge ? [...] Ce serait dur de prendre ça en charge en plus ».

Des déchets envoyés en déchèterie et pas dans des filières spécialisées

Résultats du questionnaire :

18 producteurs sur 22 envoient leurs déchets plastiques en déchèterie professionnelle ou de la collectivité. Parmi eux, 5 considèrent qu'ils n'ont pas de problème pour gérer leurs déchets plastiques. Il y a également 6 producteurs qui les déposent dans les bacs à ordures ménagères et 5 qui les stockent sur le site de l'entreprise. Enfin, 4 producteurs les envoient directement dans un réseau de recyclage et un producteur les brûle sur son exploitation malgré l'interdiction (Figure 15). De plus, 2 producteurs sur 21 nettoient leurs déchets plastiques.

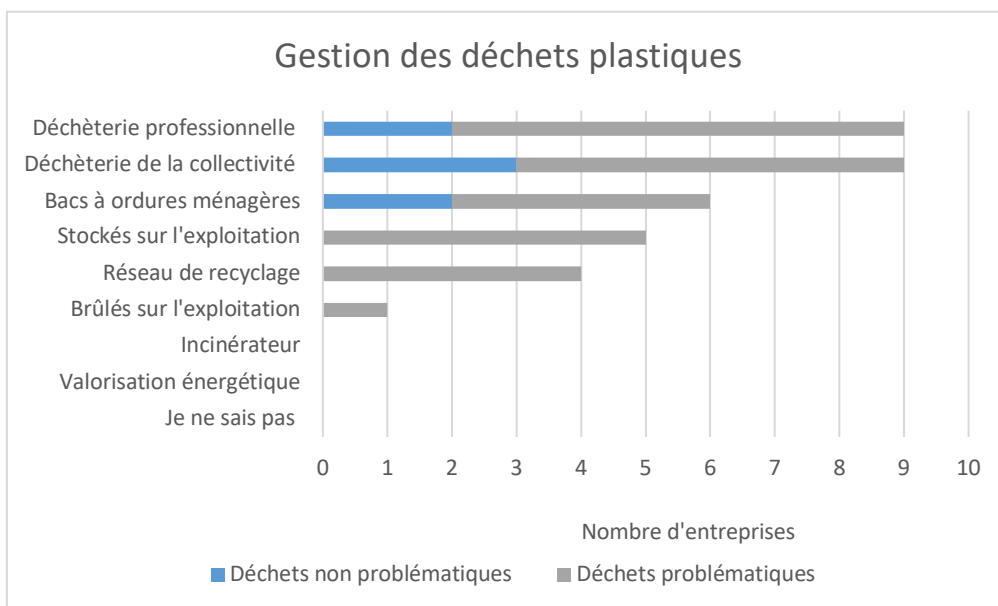


Figure 15 : Mode de gestion des déchets plastiques par les producteurs interrogés et réponse à la question sur les problématiques

Résultats des entretiens :

Ce recours aux déchèteries revient également lors des entretiens : « on les emmène en déchèterie ». Mais cela impose des contraintes. Par exemple, pour un producteur la déchèterie ne les récupère pas si le volume est trop important. Cela impose également aux producteurs de louer une benne pour les déchets industriels banals (DIB) dans laquelle « tous les plastiques sont mélangés ensemble quelle que soit leur composition ».

Pour un producteur, l'envoi en déchèterie n'est pas problématique car il « maîtrise le truc ». Pour un autre producteur, c'est une vraie problématique car il « trouve ça quand même dingue quand on apprend que derrière quasiment tout part à l'enfouissement. A quoi ça sert de trier dans ce cas ? Et bon à un moment il faudra bien s'en charger car ça va rester là. »

Enfin, un producteur a quand même trouvé une solution pour faire recycler ses pots : « on les trie par composition et par couleur pour les faire récupérer par ATLAN Recyclage même s'ils sont souillés. » Cependant cette solution est limitée : « l'entreprise n'en prend qu'une partie. Une année ils n'en ont pas récupéré un seul, cette année, un camion est parti mais il en reste qui sont alors envoyés en benne DIB. »

Le recyclage des plastiques : une voie difficilement accessible

Résultats du questionnaire :

Parmi les déchets générés par les horticulteurs et pépiniéristes, certains font recycler les films plastiques, les poteries usagées et les emballages vides de produits phytosanitaires (EVPP) (Figure 16). Les autres plastiques ne sont pas recyclés ou les producteurs ne savent pas s'ils le sont. La principale raison du non recyclage des plastiques est, d'après les répondants, l'absence de filière de recyclage (Figure 17).

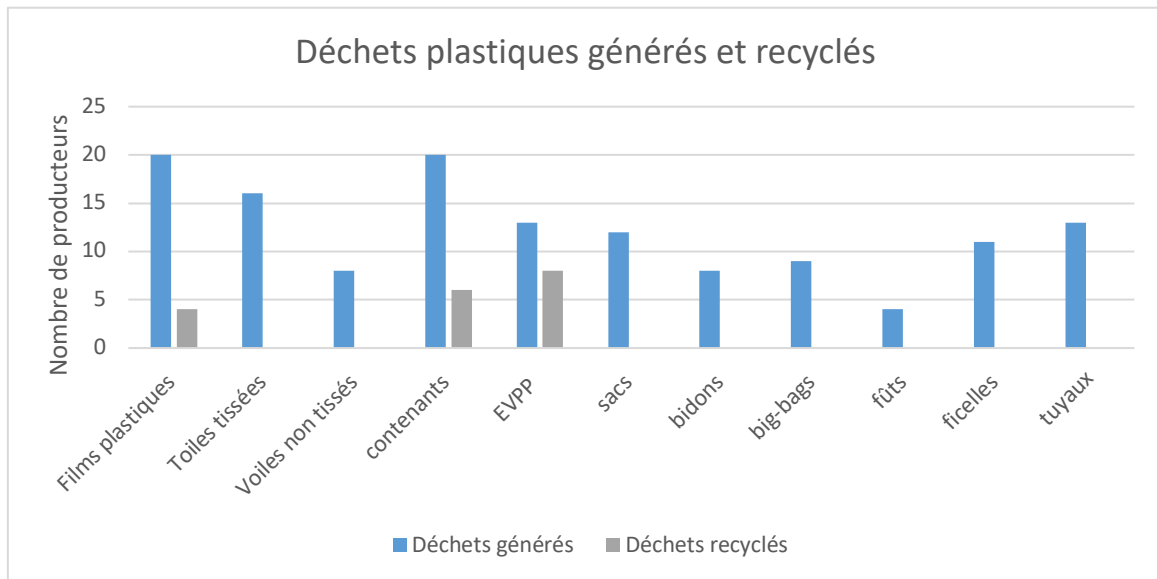


Figure 16 : Nombre de producteurs générant et recyclant les différents déchets plastiques

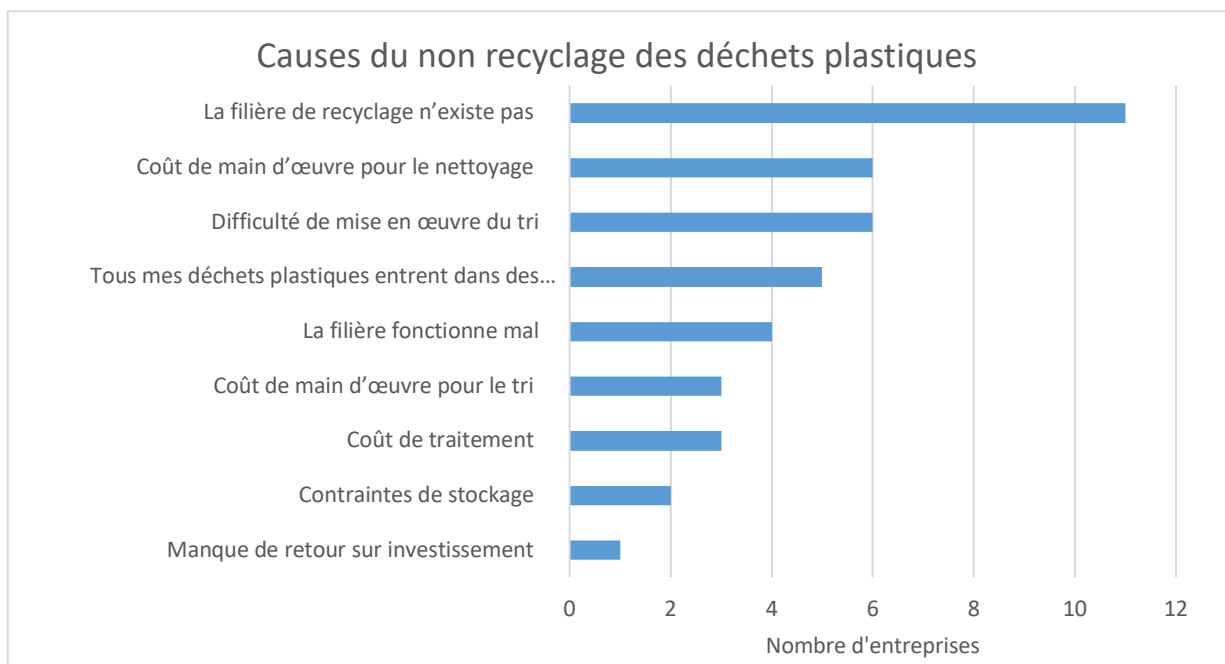


Figure 17 : Raisons pour lesquelles les producteurs ne font pas recycler leurs déchets plastiques

Les volumes élevés moins problématiques

Résultats du questionnaire :

14 producteurs sur 22 ont estimé leur volume de déchets plastiques. Les producteurs ayant des problématiques liées à ces déchets ont des petits volumes compris entre 3 et 70 m³. A l'inverse, ceux n'ayant pas de problématique ont un volume plus conséquent compris entre 15 et 120 m³. Ces volumes ont été estimés à partir des réponses données par les producteurs, qui étaient parfois données en tonnes ou en nombres de bennes (Figure 18).

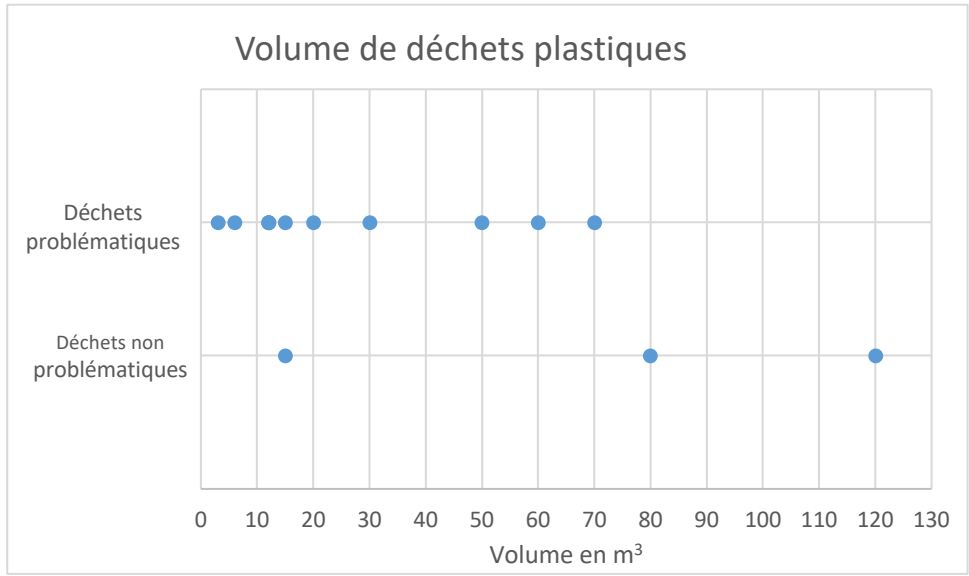


Figure 18 : Volume de déchets plastiques générés par les entreprises selon la réponse à la question sur les problématiques

II.2.4. Peu de données sur le coût des déchets mais une demande d'informations

Un coût de gestion des déchets non estimé par les entreprises

Résultats du questionnaire :

La plupart des entreprises n'ont pas estimé le pourcentage de chiffre d'affaires alloué à la gestion des déchets mais ils ont une idée de sa composition. Pour 16 entreprises sur 21, le coût de la gestion des déchets est composé en partie du temps de main d'œuvre et pour 11 producteurs, le coût comprend la récupération des déchets par une entreprise (Figure 19).

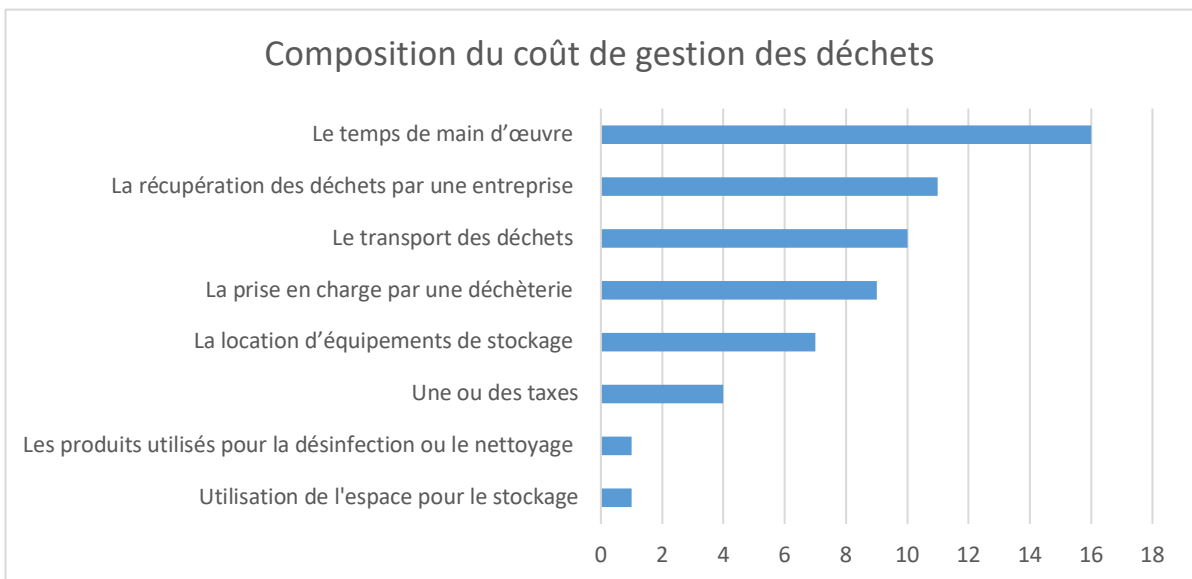


Figure 19 : Composition du coût de la gestion des déchets pour les entreprises interrogées

Un besoin d'informations sur la gestion des déchets

Résultats du questionnaire :

100 % des répondants souhaitent avoir de l'information sur les voies de valorisation. Ils souhaitent plus particulièrement de l'information sur la collecte des déchets pour 18 producteurs sur 21, sur le recyclage pour 16 producteurs, puis sur les valorisations innovantes et le coût de gestion pour 13 et 12 producteurs respectivement et enfin sur les valorisations énergétiques pour 10 producteurs (Figure 20).

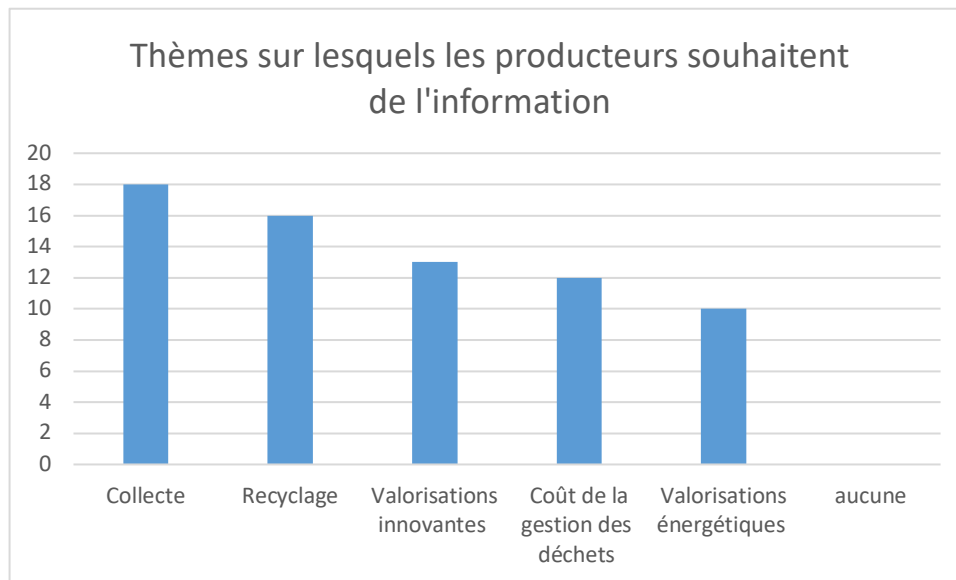


Figure 20 : Attentes des répondants au questionnaire en matière d'informations

II.3. Les déchets de la filière horticulture-pépinière, une ressource hétérogène, qui contient des éléments indésirables complexifiant sa gestion

II.3.1. Une analyse à l'échelle de l'échantillon

L'échantillon étant faible, une analyse à l'aide de tests statistiques n'est donc pas pertinente. Cependant, l'étude réalisée vise à identifier des problématiques et les attentes des producteurs de la région. Le faible échantillon permet donc d'avoir une idée des besoins des producteurs mais ils ne peuvent pas être extrapolés à l'ensemble des producteurs de la région.

De plus, comme cela s'observe avec les résultats présentés en partie II.2.1, la répartition des répondants sur le territoire nous permet d'avoir une idée dans plusieurs départements de la région, donc dans des territoires où l'accès aux infrastructures est plus ou moins important. Cependant, pour pouvoir vraiment prendre ce point en compte, il faudrait avoir plus de données. Il serait alors possible d'essayer de trouver un lien entre les problématiques rencontrées et la proximité des producteurs avec d'autres producteurs ou des infrastructures. Par exemple, des entreprises situées dans les parcs d'activité de Cornay ou de Melleray pourraient avoir moins de difficultés à gérer leurs déchets en trouvant des solutions collectives. Cependant, la taille de l'échantillon ne permet pas de vérifier cette hypothèse.

II.3.2. Une attente de moyens pour utiliser les déchets organiques et les séparer des éléments en plastique

Les productions des horticulteurs et pépiniéristes, qui ont répondu au questionnaire, sont très variées comme le montre les résultats partie II.2.2. Cela entraîne donc des problématiques diverses également. En effet, certaines productions requièrent l'utilisation d'attaches, de tuteurs ou de pots en plastiques quand d'autres n'en ont pas besoin ou peuvent être cultivées avec des matériaux biodégradables. Les producteurs, qui utilisent du plastique, peuvent donc rencontrer des difficultés lors du tri. Si du plastique est présent dans la matière organique, celle-ci ne peut alors pas être épandue ou compostée. De plus, des plantes ligneuses se dégradent difficilement et doivent donc être broyées. Or, utiliser un broyeur ou employer de la main d'œuvre pour le tri de la matière organique a un coût que les producteurs ne sont pas forcément prêts ou ne peuvent pas prendre en charge. Cette diversité complexifie donc également la recherche de solutions potentielles de manière générale et il faudrait traiter chaque cas individuellement ou en groupes de quelques producteurs.

14 producteurs sur 22 ont répondu avoir des problématiques avec les déchets organiques. Le faible échantillon ne permet pas de conclure que cette proportion est représentative de la majorité. Il y a donc tout un groupe de producteurs qui ne considèrent pas ces déchets comme problématiques. Lorsqu'ils n'ont pas de problématiques, ils compostent leurs déchets. Cette solution apparaît donc comme viable pour certains mais certains producteurs qui compostent leurs déchets ont des problématiques, comme le manque de solutions pour utiliser le compost produit à cause du manque de parcelles pour épandre. Cette solution n'est donc pas forcément toujours satisfaisante. Le deuxième besoin majeur, qui semble ressortir, est de trouver une solution pour séparer le plastique de la matière organique afin de pouvoir valoriser cette dernière. Certains producteurs utilisent un broyeur avec un crible pour réduire la quantité de plastique. Cela peut être une solution mais il faut alors que le producteur puisse investir dans un broyeur ou y avoir accès près de son exploitation et l'élimination par criblage des plastiques n'est pas efficace à 100%.

II.3.3. Les déchets plastiques, un manque d'informations et d'accès au recyclage

Deux problématiques semblent ressortir : la difficulté d'accès au recyclage et le taux important de souillure des plastiques comme le montre les résultats II.2.3. Pour cette seconde problématique, il s'agit encore une fois du mélange de matières organiques et plastiques. Cependant, ici la problématique est que les produits en plastique ne peuvent pas être recyclés ou ne sont pas acceptés en filière de recyclage s'il y a des déchets verts, de la terre ou de l'eau dessus.

Par conséquent, les producteurs envoient principalement leurs déchets plastiques en déchèterie où ils peuvent ensuite être envoyés en recyclage mais également être enfouis ou incinérés. Cela peut être problématique pour des raisons écologiques mais également car la réglementation va potentiellement interdire, dans les années à venir, l'accès aux déchèteries pour les matières valorisables (Loi n°2020-105 du 10/02/2020). Il est donc important de trouver des solutions avant la mise en effet de cette interdiction.

Une partie des plastiques utilisés en horticulture et en pépinières, dont les films, ont pourtant déjà des filières de recyclage. Cependant, en plus du problème de souillures, il est demandé aux producteurs d'apporter leurs plastiques à différents points de collectes en fonction des déchets générés (A.D.I.VALOR 2021b). Parmi les plastiques qui peuvent être recyclés, se trouvent les emballages vides de produits phytosanitaires (EVPP). La filière de recyclage des

EVPP existe depuis 2001 ((A.D.I.VALOR 2021a)) et il a été expliqué que le CDHRC avait même communiqué à ce propos lors du comité de pilotage de l'étude du 13 juillet 2021. Il est donc étonnant de voir que certains producteurs générant ces déchets ne les envoient pas dans cette filière. La communication est peut-être trop ancienne et il est alors peut-être judicieux de faire de nouvelles campagnes d'information à ce sujet.

Enfin, certains producteurs considèrent que des filières de recyclage n'existent tout simplement pas. Or, dans certains cas comme les pots, des producteurs y parviennent. La filière existe donc mais ils n'en ont pas connaissance. Les capacités de cette filière restent néanmoins limitées. Il est donc nécessaire de les développer pour répondre aux besoins des producteurs puis d'informer les producteurs des solutions qu'ils ont.

Les volumes de déchets plastiques estimés sont plus faibles que les volumes de déchets organiques. Cependant, contrairement aux déchets organiques, les producteurs ayant les volumes les plus importants n'ont pas de problématiques liées à ces déchets. Plusieurs raisons sont envisageables :

- L'accès aux collectes peut être facilité pour un volume plus élevé car le coût du transport est alors mieux rentabilisé. En effet, la location d'un camion pour transporter une benne à moitié vide n'est pas rentable pour les filières de recyclage. Et si la charge revient au producteur, celui se tournera sûrement vers une autre solution.
- Ces producteurs ont peut-être cherché des solutions pour la gestion des plastiques plutôt à cause de leurs quantités importantes de déchets plus complexes à stocker ou moins acceptées en déchèterie.

II.3.4. Une estimation complexe du coût et des volumes mais des besoins identifiés

Seulement 3 répondants ont estimé le pourcentage de chiffre d'affaires dédié à la gestion des déchets. Ils ne savent peut-être pas isoler et calculer leur coût global de gestion des déchets. Il aurait peut-être été plus intéressant de demander le coût de gestion par type de déchets. En effet, les déchets organiques étant stockés en tas, il est plus difficile d'en estimer le coût alors que la gestion des plastiques demande la location d'une benne et de les faire collecter. Ces coûts sont donc connus par les entreprises. Cependant, ils ont quand même une idée de la composition du coût. Le temps de main d'œuvre semble alors un point sur lequel il est possible d'agir pour réduire les coûts. Mais sans cette estimation, il n'est pas possible d'estimer l'importance de trouver des solutions permettant de réduire les coûts ou si des investissements supplémentaires seraient difficilement supportables par les entreprises. De plus, tous les producteurs n'ont pas estimé leurs volumes de déchets et les estimations données ne sont peut-être pas représentatives comme cela a été expliqué lors d'un entretien.

L'ensemble des répondants souhaite obtenir plus d'information sur les voies de valorisation et notamment sur la collecte, le recyclage, le coût et les valorisations innovantes et énergétiques. La suite de l'étude vise donc à chercher des voies potentielles selon les besoins observés dans le questionnaire et les thématiques requises puis à préparer des fiches de vulgarisation à l'intention des producteurs.

III. Identification de voies de valorisation potentielles des déchets de la filière horticulture-pépinière

III.1. Le benchmark et des interviews d'experts : des méthodes pour identifier et caractériser de potentielles voies de valorisation

III.1.1. Réalisation d'un benchmark pour analyser les pratiques d'autres filières du végétal pour la gestion de leurs déchets

Afin d'observer les pratiques d'autres filières en matière de gestion des déchets, un benchmark est réalisé. Les pratiques les plus performantes des autres filières sont alors recherchées et étudiées pour déterminer si elles peuvent être adaptées à la filière horticulture-pépinière.

La première étape d'un benchmark consiste à réaliser un diagnostic de la filière pour déterminer les points à améliorer. Cette étape a été réalisée lors de la première partie de cette étude (cf.II). A partir de ce diagnostic, il est décidé de s'intéresser en priorité aux thématiques suivantes :

- La collecte des déchets
- Le recyclage
- Les valorisations innovantes

La seconde étape consiste à rechercher à l'aide de divers supports bibliographiques les pratiques mises en place par d'autres filières. Les filières étudiées produisent des déchets similaires aux déchets identifiés comme étant problématiques pour la filière horticulture-pépinière et ont déjà mis en place des voies de valorisation pour leurs déchets. Quatre filières sont étudiées :

- Le maraîchage
- L'arboriculture fruitière
- La viticulture
- L'industrie agro-alimentaire

Pour synthétiser les résultats et les comparer, une grille d'analyse est utilisée (Tableau 1).

Tableau 1 : Grille d'analyse du benchmark

Déchets	Filières étudiées			
	Maraichage	Arboriculture fruitière	Viticulture	Agro-alimentaire
Déchets organiques				
Déchets plastiques				

Une fois ce benchmark réalisé, des entretiens avec des experts sont réalisés pour discuter de la mise en place des voies identifiées par la filière horticulture-pépinière.

III.1.2. Recueil d'avis d'experts sur les valorisations possibles des déchets de la filière

Cette étape consiste à interviewer des acteurs ayant une expertise dans différents domaines de valorisation, d'utilisation ou de traitement des déchets identifiés lors de la première partie de l'étude. Une liste d'acteurs est donc établie selon les domaines de compétences suivants :

- La gestion des déchets en général
- L'économie circulaire
- La méthanisation
- Le recyclage du plastique
- La conception de plastiques pétrochimiques ou biosourcés
- La conception d'autres matériaux ou produits biosourcés

La première liste produite résultant de recherches internet a été affinée pour finalement ne retenir que 15 acteurs. Cette liste présente des acteurs « prioritaires » à interroger et des acteurs « secondaires » qui sont sollicités si des contacts « prioritaires » ne souhaitent pas participer à un échange. Finalement, 9 acteurs sont interviewés avant le 31 juillet (Annexe 3).

Ces interviews ont pour objectifs d'identifier des voies de valorisation des déchets possibles et leurs conditions de mise en place. Afin de garder une certaine liberté dans la discussion tout en répondant à ces objectifs, il est décidé de réaliser des entretiens semi-directifs. Pour cela, un guide d'entretien est préparé à partir des résultats du benchmark et est adapté aux domaines d'expertise des acteurs interrogés. Ce guide d'entretien comprend 7 questions :

- Pouvez-vous vous présenter rapidement ainsi que votre parcours ?
- Avez-vous une idée des déchets générés par l'horticulture ?
- Par rapport à votre expertise, comment pensez-vous que ces déchets peuvent être valorisés ?
- Ces voies de valorisation sont-elles utilisées dans d'autres filières et bien maîtrisées ?
- Qu'est-ce qui, aujourd'hui, pourrait freiner le recours à ces voies de valorisation ?
- Qu'est-ce qui faciliterait le recours à ces voies de valorisation ?
- Voyez-vous des évolutions importantes qui pourraient être apportées par la recherche en matière de gestion de ces déchets et à quelle échéance ?

Une fois toutes ces étapes réalisées, une synthèse du benchmark est rédigée sous forme de matrice d'analyse SWOT - Strengths (forces), Weaknesses (faiblesses), Opportunities (opportunités), Threats (menaces) - pour chaque voie de valorisation identifiée.

III.2. Des voies de valorisation similaires pour les déchets des filières du végétal étudiées

III.2.1. De nombreuses voies de valorisation potentielles

Les résultats des recherches bibliographiques du benchmark sont répertoriés dans la grille d'analyse (Tableau 3). De nombreuses voies de valorisation ont ainsi été identifiées pour les déchets organiques et les déchets plastiques. Des voies plus classiques comme le compostage, l'épandage ou la méthanisation de la matière organique mais également des voies plus innovantes comme la valorisation de coproduits en cosmétique ou en filière textile. Par exemple, la marque Sarmance propose des produits cosmétiques à base d'actifs issus de sarments de vignes (Sarmance 2021) et la société Duedilatte produit du tissu à partir de lait

périmé. Les protéines de lait en sont extraites puis sont transformées en fibres (van Elven 2019).

Il existe moins de voies de valorisation pour les déchets plastiques. Ceux-ci sont principalement recyclés mécaniquement. Le recyclage chimique qui permet de reformer du plastique ou même du carburant en revenant au monomère ou à une molécule plus petite se développe de plus en plus mais est encore en phase d'expérimentation pour en calculer des rendements et en déterminer l'impact environnemental (CITEO 2019).

III.2.2. Une analyse stratégique de sept voies de valorisation

Sept voies de valorisation sont étudiées de façon plus approfondie, 5 voies de valorisations pour les déchets organiques : le compostage, la méthanisation, les bioraffineries, les biochars et les molécules d'intérêt, et 2 voies pour les plastiques : le recyclage mécanique et le recyclage chimique.

Le compostage

Le compostage est une dégradation aérobie de la matière organique par des micro-organismes. Lorsque le compost est mature, au bout de 6 à 9 mois, il peut être utilisé comme amendement pour le sol ou comme substrat. S'il n'est pas mature, il ne doit pas être en contact de jeunes racines car le processus de dégradation se poursuit. Il peut néanmoins être épandu sur des parcelles pour structurer le sol, le fertiliser ou pour être utilisé comme paillage.

Pour avoir une bonne composition et une bonne structure, le compost doit être composé d'environ 2/3 de déchets verts, déchets organiques humides avec une forte teneur en azote, et 1/3 de déchets bruns, déchets organiques secs avec une forte teneur en carbone. Les déchets bruns sont souvent ligneux et difficilement dégradables. Il est donc nécessaire de les broyer pour réduire la durée de compostage. Les avantages, inconvénients, leviers et freins du compostage sont décrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Analyse SWOT du compostage

	POSITIF	NEGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	Forces <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Utilisation en amendement • Utilisation en substrat si la dégradation est terminée • Hygiénisation : limite la présence de pathogènes et d'adventices 	Faiblesses <ul style="list-style-type: none"> • La matière ligneuse doit être broyée • Besoin de plusieurs mois de dégradation • Un peu d'entretien est nécessaire : retournements et arrosage
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	Opportunités <ul style="list-style-type: none"> • Nombreuses formations courtes proposées • Possibilité de projets collectifs ou individuels 	Menaces <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation sur le compostage et l'épandage

Tableau 3 : Grille d'analyse du benchmark sur les voies de valorisation

Filières étudiées				
	Maraichage	Arboriculture	Viticulture	Agro-Alimentaire
Déchets organiques	<ul style="list-style-type: none"> Fibres de carottes pour le béton Compostage Epannage Méthanisation 	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation animale Arômes pour l'alimentation et la cosmétique «Cuir» et papier Teintures textiles 	<ul style="list-style-type: none"> Compostage Méthanisation Epannage Chaudière biomasse Distillation Colle verte Cosmétique agrafes, tuteurs et piquets «Cuir» 	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation animale Alimentation humaine Biocarburants Cosmétique Epannage Compostage Méthanisation «Cuir» Teintures textiles Emballages
Déchets plastiques	<p>ADIVALOR : Valorisation des plastiques usagés agricoles grâce à une écocontribution payée par les fournisseurs.</p> <p>Recyclage mécanique de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ficelles Big bags Sacs d'engrais et d'amendement Fûts de produits phytosanitaires, de fertilisants, d'hygiène de la cave Bidons de produits phytosanitaires, de fertilisants, de produits œnologiques et d'hygiène de la cave Sacs, boîtes, bouchons, opercules, diffuseurs et pièges Films : couvertures de serres, paillage, hors-sol, solarisation, petits tunnels Gaines souples d'irrigation Films paragrêle 			
Sources	<p>Chambre régionale d'agriculture Grand Est 2018</p> <p>Carlet 2019</p> <p>Annie Khatchikian 2019</p> <p>ADIVALOR 2020</p>	<p>Annie Khatchikian 2019</p> <p>Marie-Charlotte Bopp et al.. 2019</p> <p>ADIVALOR 2020</p>	<p>Institut français de la vigne et du vin 2013</p> <p>François Gambier 2018</p> <p>Carlet 2019</p> <p>ADIVALOR 2020</p>	<p>Agrreste 2010</p> <p>INRA Productions Animales 2018</p> <p>Annie Khatchikian 2019</p> <p>AGROMédia 2016</p> <p>Tech2Market et al. 2015</p> <p>CITEO 2019</p> <p>27</p>

La méthanisation

La méthanisation est une dégradation anaérobie de la matière organique par des micro-organismes. Cette dégradation permet d'obtenir deux produits :

- Un produit humide, le digestat, qui peut être utilisé en amendement dans les sols. Le digestat est considéré comme un déchet. Il ne peut donc pas être vendu et doit être géré par le producteur.
- Un mélange gazeux saturé en eau, du biogaz, qui peut être utilisé pour la production d'électricité et de chaleur ou être injecté dans le réseau de gaz naturel.

La mise en place d'une unité de méthanisation permet de valoriser les déchets organiques en vendant l'électricité et le gaz obtenu. Cependant, cela demande une étude de faisabilité préalable. De plus, l'investissement initial est important, les projets peuvent aller de 1 millions à 2, 3, 4 voire 5 millions d'euros et il s'écoule en général entre 2 et 5 ans entre l'étude de faisabilité et la mise en marche de l'unité (Tableau 4).

Tableau 4 : Analyse SWOT de la méthanisation

	POSITIF	NEGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	Forces <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Production : <ul style="list-style-type: none"> ○ de chaleur ○ d'électricité ○ de gaz à injecter dans le réseau de gaz naturel • Contrats de rachat de l'électricité et du gaz 	Faiblesses <ul style="list-style-type: none"> • 3/4 ETP minimum nécessaire pour l'activité de méthanisation • Le digestat est un déchet qu'il faut gérer par épandage
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	Opportunités <ul style="list-style-type: none"> • Privilégier des projets collectifs car l'investissement est conséquent • Projets en cours pour valoriser le CO2 produit • Possibilité de faire appel à des prestataires de service 	Menaces <ul style="list-style-type: none"> • Investissement conséquent • Si une partie de la ressource provient d'un autre acteur et qu'il arrête ses apports : risque de perte de rentabilité car le fonctionnement de l'unité sera réduit

Les bioraffineries

Les bioraffineries sont des plateformes où la biomasse est transformée en produits biosourcés variés par des processus enzymatiques, thermiques ou chimiques. Une filière très connue est celle du bioéthanol. A partir de ce bioéthanol, il est possible d'obtenir du biocarburant ou du bioéthylène puis du polyéthylène, donc du plastique biosourcé. Cependant, il y a une compétition pour la biomasse avec l'alimentation. Des entreprises se tournent donc vers la valorisation de déchets de production comme l'entreprise Braskem, au Brésil, qui produit du bioéthylène à partir de déchets de canne à sucre (Tableau 5).

Tableau 5 : Analyse SWOT des bioraffineries

	POSITIF Forces	NEGATIF Faiblesses
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs voies de valorisation pour une même ressource • Forte valeur ajoutée • Pas de compétition avec la production alimentaire en utilisant des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> • Problème du déchet : <ul style="list-style-type: none"> ○ peu constant ○ peu reproductible • Mélange d'espèces différentes : peu pratique donc un tri est nécessaire • Assurer un volume minimum : privilégier des projets collectifs
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<ul style="list-style-type: none"> • De plus en plus de projets utilisant des déchets • Anticiper la raréfaction du pétrole 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible coût du pétrole : difficile de passer à du biosourcé • Déjà beaucoup de projets pour d'autres sources de déchets organiques

Les biochars

La biomasse peut également être valorisée par des procédés d'activation du carbone. Un carbone activé est un matériau poreux qui permet d'adsorber les molécules dans l'eau, c'est-à-dire qu'il fixe les molécules présentes dans l'eau. Un couplage avec de l'ozone permet également de libérer des radicaux hydroxyles (HO●), qui casse alors les molécules toxiques. Lors de cette opération, les molécules obtenues peuvent être encore plus toxiques. Il faut donc continuer le processus jusqu'à obtenir une minéralisation complète, donc obtenir des molécules d'eau et de carbone uniquement.

Chaque plante donne un type de carbone activé spécifique. Si une biomasse a un bon potentiel pour être utilisée en carbone activé, il est possible de l'activer physiquement ou chimiquement. L'activation physique est constituée de deux traitements thermiques et l'activation chimique se fait à l'aide dans un premier temps d'un agent activant, un acide ou une base minérale, puis d'un traitement thermique. Les carbones activés obtenus peuvent ensuite être utilisés en amendement pour les sols, pour les dépolluer ou comme hydroténeurs (Tableau 6).

Tableau 6 : Analyse SWOT des biochars

	POSITIF Forces	NEGATIF Faiblesses
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<ul style="list-style-type: none"> • Résidus avec un potentiel de carbones activés • Forte valeur ajoutée • Composés dépolluants : adsorption des molécules dans l'eau (pesticides, herbicides, fongicides,...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Environ 50% de perte de masse au cours du processus • Une plante = un type de carbone activé • Problème du déchet : <ul style="list-style-type: none"> ○ peu constant ○ peu reproductible
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p style="text-align: center;">Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrie présente en Centre-Val de Loire • Fort intérêt actuel pour les biochars • Projets collectifs de plusieurs producteurs avec un même coproduit 	<p style="text-align: center;">Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peu de volonté montrée par les différents acteurs pour ce type de projets • Coût de la réalisation des tests • Étude longue : plusieurs années avant la mise en place du processus industriel

Les molécules d'intérêt

Les extraits végétaux sont constitués d'une multitude de molécules aux propriétés diverses. Il peut donc y avoir différentes voies de valorisation pour un même extrait végétal. Par exemple, une molécule anti-oxydante détectée peut fonctionner pour tout, c'est le même mécanisme que ce soit pour une application cutanée ou pour être ingérée. Les extraits sont donc potentiellement valorisables en cosmétiques, en nutrition animale, en compléments alimentaires, en protection des cultures, entre autres.

L'accès à ces voies de valorisation se fait en plusieurs étapes. Dans un premier temps, des recherches bibliographiques sont effectuées pour orienter les tests suivants sinon, il faut réaliser un screening complet de l'extrait pour réaliser une carte de sa composition. Il faut ensuite développer le procédé d'extraction de la ou des molécules. Enfin, il faut réaliser des tests biologiques pour tester la toxicité des molécules, sur la peau par exemple.

Une fois que tous ces tests sont faits, il faut mettre en place les infrastructures permettant la valorisation industrielle des extraits sélectionnés (Tableau 7).

Tableau 7 : Analyse SWOT de la valorisation des molécules d'intérêt

	POSITIF Forces	NEGATIF Faiblesses
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<ul style="list-style-type: none"> • Forte valeur ajoutée • Plusieurs voies de valorisation pour un même extrait végétal • Avoir une ressource composée d'une variété ou de variétés très proches de la même espèce 	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de stockage et de séchage sans dégradation de la matière • Il ne faut pas ou très peu de traces de produits phytosanitaires • Problème du déchet : <ul style="list-style-type: none"> ○ peu constant ○ peu reproductible
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • De plus en plus de projets de valorisation de déchets • Possibilité de proposer des projets/stages aux élèves en master à l'Université d'Orléans • Projets collectifs pour avoir un volume minimum assuré si les mêmes variétés sont cultivées 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût des tests • Coût du dossier Novel Food si l'extrait peut être valorisé en alimentation • Temps de mise en place du projet • Le bilan carbone doit être inférieur à celui des filières déjà en place • Marché volatil : valorisation potentiellement sur une courte durée (2-3 ans)

Le recyclage mécanique

Le recyclage mécanique est la voie la plus classique de valorisation des plastiques. Il permet, à partir du déchet, de faire un autre produit. Après nettoyage puis broyage de la matière, les thermoplastiques sont reformés en un nouveau produit. Théoriquement, tous les thermoplastiques peuvent être recyclés mécaniquement mais la filière de traitement n'existe pas forcément.

En horticulture, un des freins majeurs à l'accès au recyclage mécanique pour les plastiques est qu'ils sont extrêmement souillés par de la terre, de l'eau et des déchets organiques. Il n'est pas économiquement viable de les transporter puis de les nettoyer pour les recycler. De plus, le nettoyage se fait à l'aide de plusieurs bains. Cela consomme donc énormément d'eau.

L'éco-organisme A.D.I.VALOR facilite l'accès au recyclage des plastiques de la filière agricole. Pour cela, les industriels payent une éco-contribution sur leurs ventes de l'année n-1 à une holding financière. La somme nécessaire au traitement des déchets collectés est ensuite récupérée par A.D.I.VALOR pour les gérer. A.D.I.VALOR permet déjà le recyclage d'un grand nombre de plastiques agricoles et développe de nouveaux projets notamment sur le nettoyage à sec des films plastiques ou le développement d'une filière de recyclage des pots horticoles (Tableau 8).

Tableau 8 : Analyse SWOT du recyclage mécanique

	POSITIF Forces	NEGATIF Faiblesses
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Un produit composé d'une seule résine est plus simple à recycler • Différents groupes proposent de recycler les plastiques usagés • Existence d'un éco-organisme dédié aux plastiques agricoles : A.D.I.VALOR 	<ul style="list-style-type: none"> • Filières souvent mal organisées • Perte de qualité lors du recyclage : pas possible de recycler infiniment des produits • Difficulté de mise en œuvre du tri • Pas rentable de recycler des produits souillés (eau, terre, matière organique)
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p style="text-align: center;">Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement de l'écoconception • Développement d'un «marquage» des plastiques comme une carte d'identité pour faciliter le tri • Projets de nettoyage des plastiques à sec • Réalisé par des prestataires de service 	<p style="text-align: center;">Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût faible du pétrole par rapport au coût du recyclage : les fournisseurs de plastiques préfèrent proposer du neuf que du recyclé • Peu de projets pour les plastiques de la filière horticulture-pépinière spécifiquement

Le recyclage chimique

Le recyclage chimique se développe pour certains plastiques. Celui-ci permet, grâce à des processus chimiques, de revenir au monomère à partir du polymère. Il est alors possible de reformer du plastique sans en garder la composition du produit initial.

Cette voie est encore en développement et pourrait répondre à une partie des problématiques rencontrées dans le recyclage mécanique comme le mélange de plusieurs résines ou la souillure des produits. Cependant, cela ne résout pas les problèmes de collectes, le coût de transport ou le coût de traitement en comparaison avec le prix du pétrole (Tableau 9).

Tableau 9 : Analyse SWOT du recyclage chimique

	POSITIF	NEGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	Forces <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des plastiques non recyclables mécaniquement • Traitement des plastiques souillés • Pas de perte de qualité de la matière lors du recyclage 	Faiblesses <ul style="list-style-type: none"> • Filière peu développée
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	Opportunités <ul style="list-style-type: none"> • De nombreux projets en cours de développement, notamment à l'échelle européenne 	Menaces <ul style="list-style-type: none"> • Faible coût du pétrole par rapport au coût du recyclage chimique des plastiques : limite le développement de cette méthode

III.3. Des voies de valorisation potentielles mais des contraintes fortes pour y accéder

III.3.1. Des voies pour valoriser les déchets organiques plus ou moins accessibles

Le compostage est la voie qui semble la plus accessible. En effet, contrairement aux autres voies étudiées, elle demande peu d'investissement initial, peut se mettre en place rapidement et demande peu d'entretien. De plus, le procédé est bien maîtrisé. Les difficultés peuvent être dues au manque d'espace pour le stockage de la matière pendant la dégradation, l'absence de ressources nécessaires pour avoir un mélange satisfaisant de déchets verts et bruns ou encore la présence de plastique dans la matière organique. L'utilisation d'un crible peut permettre de réduire le taux de plastique après broyage de la matière. Mais aucune autre méthode n'a été trouvée lors du benchmark.

La méthanisation est une méthode également répandue en France mais peu chez les horticulteurs et pépiniéristes. Contrairement aux autres méthodes, tout ce qui est organique peut être dégradé par méthanisation, les ressources doivent juste être identifiées et les volumes mesurés lors de l'étude de faisabilité. Cependant, l'investissement initial est conséquent et il faut ensuite prévoir au minimum en $\frac{3}{4}$ équivalent temps plein pour gérer l'unité. Cet investissement de travail doit donc être pris en compte avant le lancement du projet. Un tel investissement est difficilement pris en charge par les producteurs. Des projets collectifs pourraient néanmoins leur permettre d'utiliser cette voie de valorisation.

Le compost et les unités de méthanisation comportent des risques de nuisances olfactives mais si le traitement est correctement effectué, cela ne doit pas se produire. De plus, même si les producteurs produisent leur compost ou installent une unité de méthanisation, ils doivent toujours utiliser le compost et le digestat obtenu. La problématique du manque de parcelle ou de la réglementation sur l'épandage n'est donc pas résolue par ces solutions.

Cependant, si les producteurs n'ont pas l'espace suffisant, les moyens d'investir, le temps pour gérer un compost ou une unité de méthanisation ou les parcelles pour épandre leurs produits, ils peuvent faire appel à des plateformes de compostage ou de méthanisation qui récupèrent les déchets organiques des entreprises.

Les trois autres voies étudiées, les bioraffineries, la production de biochars et la valorisation de molécules d'intérêt, sont des voies industrielles. Ces voies nécessitent un temps de recherche et de test sur les propriétés de la biomasse proposée. Ce temps d'étude de faisabilité peut être long, avoir un coût important et le résultat peut être négatif. Il faut donc anticiper le fait qu'il faudra investir du temps et de l'argent avant de pouvoir valoriser sa biomasse contrairement au compostage qui ne dure que quelques mois. Mais la valorisation finale peut être à forte valeur ajoutée. L'investissement peut donc être intéressant si le producteur en a les moyens. Il faut également anticiper la volatilité des marchés de la valorisation de molécules d'intérêt. Ainsi, après l'investissement dans les tests et la mise en place du procédé industriel, celui-ci pourrait n'être valorisé que 2 ou 3 ans. Il faut alors trouver une autre méthode. Enfin, ces voies sont actuellement difficile d'accès car le volume et la composition du gisement de déchets est peu connu. Cette étude a tenté de le caractériser à l'aide du questionnaire auprès des producteurs de la région mais les résultats sont peu précis et l'échantillon trop faible pour avoir un aperçu du gisement de l'ensemble des exploitations.

III.3.2. Un choix limité pour la valorisation des plastiques

Aujourd'hui, la valorisation des plastiques est limitée. En principe, le recyclage mécanique est possible pour tous les thermoplastiques mais certaines filières de recyclage n'existent pas encore. Les horticulteurs et pépiniéristes ont souvent des plastiques souillés qui ne peuvent pas être recyclés car le coût de transport et de nettoyage est trop élevé. Les filières de recyclage existantes, notamment les collectes réalisées par A.D.I.VALOR, ne les récupèrent donc pas.

Des projets sont en cours de développement et pourraient permettre un meilleur accès au recyclage des déchets de la filière horticulture et pépinières. Mais le gisement est faible et réparti sur la France entière. Il est donc difficile de mettre en place des filières de recyclage économiquement viable pour les produits spécifiques comme les pots. Le développement de solutions par le nettoyage à sec, le recyclage chimique ou la réduction des distances de transport pourraient améliorer l'accès au recyclage. Pour faciliter cela, les producteurs de la filière horticulture-pépinière pourraient se regrouper pour élaborer des projets collectifs ou faire remonter des demandes auprès de leurs fournisseurs comme la récupération ou le nettoyage des pots en plastiques.

IV. La transmission des résultats de l'étude par l'intermédiaire de fiches de vulgarisation

IV.1. Rédaction de fiches synthétiques pour présenter les voies de valorisation des déchets de la filière horticulture-pépinière

Pour partager les résultats avec les producteurs de la filière horticulture-pépinière intéressés, des fiches de vulgarisation sont rédigées (Annexe 4).

Une première fiche présente la réglementation sur les déchets en vigueur et à venir.

Ensuite deux fiches présentent succinctement les déchets organiques et plastiques respectivement. Elles sont divisées en deux parties :

- Présentation des déchets
- Présentation rapide des voies valorisation

Cette seconde partie renvoie ensuite vers une sous-fiche spécifique à chaque voie de valorisation. Cette sous-fiche présente 3 ou 4 parties selon les informations obtenues lors des entretiens :

- Le fonctionnement
- Une analyse stratégique
- Quelques acteurs clés
- Quelques références complémentaires

Ces fiches sont transmises aux producteurs lors de restitutions de l'étude au cours d'un webinaire dédié à l'étude organisé par VEGEPOLYS VALLEY mais également lors d'un atelier pendant les portes ouvertes du CDHR Centre-Val de Loire le 3 septembre 2021 et enfin lors d'une conférence à l'occasion du Rendez-vous VEGETAL CONNECT le 9 septembre 2021. Elles seront ensuite disponibles au téléchargement sur le site du CAP filière Horti-Pépi.

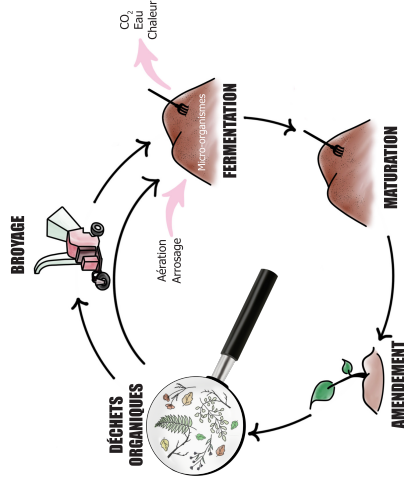
IV.2. Un exemple de fiche réalisée : le compostage des déchets organiques, la voie de valorisation la plus accessible

La fiche sur le compostage présentée Figure 21 fait partie d'un ensemble de cinq sous-fiches qui s'insèrent dans une méta-fiche sur les déchets organiques. Les 10 fiches préparées sont les suivantes :

1. La réglementation des déchets de la filière horticulture-pépinière
2. Les déchets organiques
 - 2.1. Le compostage
 - 2.2. La méthanisation
 - 2.3. Les bioraffineries
 - 2.4. Les biochars
 - 2.5. Les molécules d'intérêts
3. Les déchets plastiques
 - 3.1. Le recyclage mécanique
 - 3.2. Le recyclage chimique

LE COMPOSTAGE

Dégradation aérobie de la matière organique par des micro-organismes. Le produit obtenu, le compost, peut être utilisé en amendement pour les sols ou les substrats pour améliorer leur structure et leur fertilité. Le compost est riche en minéraux et en matière organique.



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

Déchets verts : 2/3 Matière humide avec une forte teneur en azote.

- Feuilles
- Fleurs
- Adventices
- Herbes fraîches
- ...

Déchets bruns : 1/3 Matière sèche avec une forte teneur en carbone.

- Feuilles mortes
- Branches et brindilles
- Copeaux de bois
- Cartons et papiers
- ...

LES GRANDES ÉTAPES DU COMPOSTAGE

LA BROYAGE : Les éléments très ligneux comme les branches sont difficilement dégradables par les micro-organismes. Sans broyage de la matière en amont, le temps nécessaire pour composer entièrement la matière sera beaucoup plus long.

LA FERMENTATION : de 2 à 6 mois selon la fréquence des retournements
Phase de dégradation rapide de la matière avec dégagement de chaleur. Elle prend fin quand la température commence à diminuer : dégradation des composés facilement accessible. Le maintien à une température élevée pendant plusieurs jours : plus de 60-70° permet d'hygiéniser le compost : suppression des graines d'adventices et des pathogènes. Pendant cette étape, 2 à 3 retournements sont nécessaires pour aérer et homogénéiser le tas.

LA MATURATION : de 2 à 3 mois
Phase qui ne requiert aucune intervention. Lors de cette phase, on observe la biosynthèse de composés humiques et une diminution du volume du tas. Le compost est stabilisé au bout de 6 à 9 mois de dégradation. Il n'y a alors plus de réaction et il peut être utilisé en amendement même en contact avec de jeunes racines. Le compost est alors dit mûr.

CRIBLAGE : Etape facultative, le criblage permet d'enlever la poussière et les restes de matière grossière du compost et d'éviter le phénomène de « main d'azote ». La matière grossière comme les restes de branches sont des structuraux qui peuvent être utilisés dans un futur compost.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

ORIGINE INTERNE (organisationsnelles)	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Utilisation en amendement même sans dégradation complète • Utilisation en substrat si maturité atteinte donc si la dégradation est terminée • Hygiénisation : limite la présence de pathogène et d'adventices <p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombreuses formations courtes proposées • Possibilité de projets collectifs ou individuels • Aides au financement potentielles selon les projets 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • La matière ligneuse doit être broyée • Besoin de plusieurs mois de dégradation • Un peu d'entretien est nécessaire : retournements et arrosage <p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation sur le compostage et répannage

Quelques acteurs clés

Liste des sites de compostage en 2019 en Centre-Val de Loire :
www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/les-sites-de-compostage-region-centre-val-de-a598.html

O'Compost : Association Loi 1901 à Orléans, O'Compost accompagne les collectivités, les entreprises et les particuliers dans la mise en place de leur projet de compostage.

TERRA-Nature by Bourdin : Plateforme de compostage des déchets verts des professionnels et des collectivités du Loiret et de la région Centre-Val de Loire basée à Fay-aux-Loges.

RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES

GUIDE DU COMPOSTAGE À LA FERME
CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE OCCITANIE, 2019.

VALORISER LES DÉCHETS VERTS À LA FERME - Un atout environnemental, agronomique et économique
CARLET, Florian, 2019.

LE COMPOST : POURQUOI ? COMMENT ?
MICHAUD, Lili, 2016. Éditions MultiMondes. ISBN 978-2-89544-696-5.

Compostage à la ferme : la réglementation
DAAF DE LA RÉUNION, 2020.

Compostage et composts : avancées scientifiques et techniques
DE GUARDIA, Amaury, 2018. Éditions Lavoisier Tec & Doc. ISBN 978-2-7430-2359-1.

PETIT GUIDE DU COMPOSTAGE À LA FERME
ALISON, Chloé, CHOISIS, Jean-Philippe, CONROZIER, Rémi, DEULYOT, Agathe, GUILLOUAS, Stéphanie, THOMAS, Philippe et THURIES, Laurent, 2020.

Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021

VEGEPOLYS VALLEY
L'ÉCOLE DES CARIERS VALLEY

Figure 21 : Fiches de vulgarisation sur le compostage

IV.3. Des fiches destinées à un apport d'informations rapide sur les voies de valorisation

Les fiches sont un premier niveau d'information sur les voies de valorisation pour les producteurs. Elles présentent donc les processus succinctement mais des renseignements complémentaires sont nécessaires si le producteur souhaite s'engager dans une de ces voies. C'est pourquoi des références sont proposées.

Les processus sont décrits à partir des résultats des entretiens avec les experts. Chaque producteur a une biomasse et des moyens spécifiques. La méthode présentée ne correspond donc pas forcément exactement à ce qui peut être mis en place. Par exemple, il existe de nombreuses méthodes de compostage. Celle présentée est celle, qui a été étudiée lors des entretiens.

Pour certaines fiches comme le compostage ou la méthanisation, il existe déjà de nombreux supports de vulgarisation. Cela peut donc remettre en cause la pertinence de ces fiches. Cependant, les producteurs n'ont pas forcément le temps de rechercher l'information et ces fiches sont directement destinées aux producteurs du Centre-Val de Loire en prenant en compte leurs déchets.

Enfin, d'autres voies de valorisation existent, les fiches n'en présentent pas une liste exhaustive. Des entretiens complémentaires seraient donc nécessaires pour compléter cet ensemble de fiches.

V. Une divergence entre les attentes des producteurs, les moyens qu'ils sont prêts à investir et les voies de valorisation accessibles

Les voies de valorisation proposées sont, pour la plupart, des pistes de réflexions plus que des solutions. En effet, le compostage ou la méthanisation permettent de valoriser la matière organique produite sans forcément apporter une forte valorisation économique aux producteurs. Cependant, pour les autres voies de valorisation, les voies industrielles pour les déchets organiques ou le recyclage pour les déchets plastiques, peu de données existent sur leur utilisation pour des produits de la filière horticulture-pépinière. Mais il peut être intéressant de les développer. De plus, toutes les voies potentielles n'ont pas été étudiées. Quelques experts auraient pu être ajoutés à la liste pour les interroger sur les teintures végétales ou la nutrition animale, par exemple.

Les résultats du questionnaire montrent que les producteurs attendent principalement des informations sur la collecte des déchets ou le recyclage. Or, peu d'éléments ont été apportés concernant la collecte en tant que telle lors du benchmark. Cependant, notamment pour les plastiques, les points de collectes proposés par la société A.D.I.VALOR sont disponibles sur son site internet. Pour pouvoir être collecté, chaque produit doit être stocké d'une manière spécifique. Pour faciliter l'accès aux collectes, il faut agir sur des leviers tels que le tri des plastiques, le nettoyage à sec des plastiques et la mise en place de projets collectifs, notamment pour avoir un volume conséquent de plastiques pour rentabiliser le transport. Or, l'enquête auprès des producteurs montre que la plupart d'entre eux rassemble l'ensemble de leurs plastiques dans des bennes DIB quel que soit le type de résine et qu'ils ont du mal à séparer les déchets organiques des déchets plastiques. Ce tri partiel complique d'autant plus l'accès aux collectes et aux filières de recyclage.

Les valorisations de la biomasse par voie industrielle, bioraffineries, biochars et valorisation de molécules d'intérêt, peuvent être intéressantes pour les producteurs car elles ont une forte valeur ajoutée. Cependant, il est nécessaire de proposer une biomasse de qualité et

homogène ce qui est compliqué avec des déchets horticoles, d'autant plus lorsque la production est diversifiée et variable d'une année à l'autre. Pour proposer une telle ressource, il faut connaître les volumes générés et la composition de la biomasse. Ces données sont peu connues et cette étude n'a pas permis de réaliser un recensement du gisement de déchets organiques horticoles en Centre-Val de Loire. La réalisation d'une cartographie des déchets de la filière est donc une étape qu'il faut réaliser pour pouvoir conclure sur la réelle possibilité d'avoir recours à ces voies de valorisation. De plus, si ces voies sont accessibles, les producteurs devront trier leurs déchets. Néanmoins, la mise en œuvre du tri est une des difficultés exprimées dans le questionnaire et lors des entretiens à cause du temps et de la main d'œuvre nécessaire et aucune méthode pour faciliter le tri n'a été trouvée lors du benchmark et des entretiens avec les experts.

Les voies de valorisation identifiées sont donc pour la plupart difficile à mettre en place ou peu accessibles pour les horticulteurs et pépiniéristes. Or, il devient urgent de trouver des solutions avant l'interdiction de mise en décharge des déchets valorisables ou l'obligation de valorisation des déchets organique fin 2023.

Conclusion

La gestion des déchets est de plus en plus contraignante pour les entreprises de la filière horticulture-pépinière. Cette étude tente donc d'identifier les leviers et les freins pour la mise en place de solutions valorisants les déchets organiques et plastiques de la filière.

Très peu de données existent sur les déchets de la filière. La première étape de l'étude visait donc à étudier le gisement de déchets dans la région Centre-Val de Loire. Une enquête a permis d'identifier les déchets émis par 22 entreprises, leurs modes de gestion actuels et les problématiques, qui y sont liées. Les déchets organiques sont principalement compostés puis épandus. Cependant, des difficultés sont rencontrées. L'utilisation de matériaux en plastiques pour la production rend le tri fastidieux avant le compostage, la dégradation et l'hygiénisation ne se font pas forcément convenablement et enfin certains producteurs peinent à utiliser le compost obtenu car ils n'ont pas de parcelles pour épandre la matière. Toutefois, il n'a pas été possible de quantifier le gisement de déchets organiques à cause d'une forte diversité dans la nature des déchets. Avec les déchets plastiques, les producteurs rencontrent des difficultés de mise en œuvre du tri pour séparer les plastiques de la matière organique, un manque d'accès aux collectes, un manque de développement des filières de recyclage et enfin un manque d'informations sur les voies de valorisation existantes. Peu de plastiques usagés sont donc recyclés et la majorité est envoyée en déchèterie.

De nombreuses voies de valorisation ont été identifiées à travers un benchmark des filières du maraîchage, de l'arboriculture fruitière, de la viticulture et de l'industrie agro-alimentaire. Parmi ces voies, 7 ont été étudiées plus spécifiquement lors d'interviews expert : le compostage, la méthanisation, les bioraffineries, les biochars, la valorisation de molécules d'intérêt, le recyclage mécanique et le recyclage chimique. La voie la plus accessible pour les déchets organiques semble être le compostage. Si les producteurs ont la possibilité de s'associer pour avoir une bonne composition de matière première et accès à un broyeur, un projet de compostage peut être mis en place rapidement. Les autres voies de valorisation demandent un fort investissement initial : plusieurs années de mise en place du projet et pour les voies industrielles, l'assurance d'une ressource constante, homogène et d'un volume annuel minimal est primordiale. Cependant, si le projet aboutit, il s'agit de valorisations à forte valeur ajoutée.

Des filières sont déjà mises en place pour le recyclage des plastiques. Il est possible de recycler les films, les bidons, les emballages vides de produits phytosanitaires, les sacs, les big-bags et les ficelles usagés. Cependant, il faut pour cela que les plastiques soient propres. Or, il n'existe pas, pour l'instant, de solution de nettoyage efficace et rentable mais des projets sont en cours. Pour les pots en plastiques, quelques organismes existent mais la filière est encore peu développée. Il est donc nécessaire, dans un premier temps, de développer le nettoyage et les modes de collecte des plastiques usagés pour améliorer leur accès au recyclage. De plus, avec le développement du recyclage chimique, des plastiques dont la composition ne permet pas d'être recyclé mécaniquement pourraient devenir recyclables.

La réglementation sur la gestion des déchets évoluant rapidement, tous les acteurs de la filière doivent se mobiliser pour mettre en place des solutions de recyclage et de valorisation des déchets organiques et plastiques entre autres. De plus, ces efforts pourraient ensuite être valorisés auprès des consommateurs. Pour réguler la production de déchets, d'autres voies peuvent également être étudiées, notamment l'écoconception et l'utilisation de matériaux biodégradables afin de les substituer au plastique. Cependant, ces voies sont également complexes à mettre en place, notamment à cause de leurs conditions de dégradabilité ou des difficultés techniques qu'elles peuvent entraîner lors de la production.

Bibliographie

- ACCENTURE STRATEGY, 2018. To affinity and beyond - From me to we, the rise of the purpose-led brand. In : [en ligne]. S.l. 2018. [Consulté le 10 mars 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF/Accenture-CompetitiveAgility-GCPR-POV.pdf#zoom=50.
- ADEME, 2020. *Déchets Chiffres-clés - Edition 2020* [en ligne]. S.l. [Consulté le 10 mars 2021]. Faits et Chiffres. Disponible à l'adresse : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/dechets-chiffrescles-edition2020-3-010692.pdf>.
- ADEME, 2021. Axe 3 : Déploiement des autres piliers de l'économie circulaire dans les territoires. In : [en ligne]. 2021. [Consulté le 10 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.optigede.ademe.fr/demarche-territoriale-economie-circulaire-axe-3>.
- A.D.I.VALOR, 2020. *Rapport d'activité* [en ligne]. S.l. Disponible à l'adresse : <https://www.adivalor.fr/ADIVALOR/telechargement-rapport.html>.
- A.D.I.VALOR, 2021a. ADIVALOR - LA FILIERE - Historique. In : [en ligne]. 2021. [Consulté le 26 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.adivalor.fr/filiere/presentation/historique.html>.
- A.D.I.VALOR, 2021b. Où apporter. In : *adivalor.fr* [en ligne]. 2021. [Consulté le 26 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.adivalor.fr/collectes/ou_apporter.html.
- AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2020. Les déchets: un problème ou une ressource? In : [en ligne]. 23 novembre 2020. [Consulté le 11 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.eea.europa.eu/fr/signaux/signaux-2014/articles/les-dechets-un-probleme-ou>.
- AGRESTE, 2010. Déchets des industries agroalimentaires - Une bonne gestion des déchets organiques. In : [en ligne]. 2010. n° 245. Disponible à l'adresse : http://agreste.agriculture.sgppd.maaf.ate.info/IMG/pdf_primeur245.pdf.
- AGROMÉDIA, 2018. Quel avenir pour l'emballage plastique alimentaire ? In : *Agro Media* [en ligne]. 26 novembre 2018. [Consulté le 26 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.agromedia.fr/analyse/quel-avenir-pour-lemballage-plastique-alimentaire-31057.html>.
- BARRIÈRE, K., DUFFAUT, J.-C., VACHON, C., LEBON, V., RAPP, R., DERUELLE, C., LONGPRE, B. et ANRIGO, S., 2014. *Pour limiter les contaminations parasitaires : Comment gérer ses déchets végétaux ?* [en ligne]. décembre 2014. S.l. : s.n. Disponible à l'adresse : https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_Gestion_dechets_vegetaux_VF_WEB_cle0cd162.pdf.
- BOPP, Marie-Charlotte, GRASSELLY, Dominique, LESCOURRET, Françoise, COLLEU, Sylvie, BERGÈRE, Denis, DEMANGE, Emmanuel, GUÉRIN, Anne, GUILLERMIN, Pascale, PRAT, Stéphanie, SAUTEREAU, Natacha et VARLET, Pierre, 2019. Les services rendus par les cultures fruitières. In : . 2019. pp. 41.
- BRON, Gilbert, DUCLAUD, Éric et TOUSSAINT, Jean-Paul, 2012. *Entreprise horticole (édition 2012) (L')*. S.l. : Educagri Editions. ISBN 978-2-84444-869-9.
- CARLET, Florian, 2019. *VALORISER LES DÉCHETS VERTS À LA FERME - Un atout environnemental, agronomique et économique*. octobre 2019. S.l. : s.n.
- CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE CENTRE-VAL DE LOIRE, 2020. Les CAP Filières. In : [en ligne]. 2 juin 2020. [Consulté le 10 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.cap->

filieres.fr/les-cap-filieres/.

CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE CENTRE-VAL DE LOIRE, 2021. CAP Horti-Pepi 2018-2022. In : [en ligne]. 1 février 2021. [Consulté le 11 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.cap-filieres.fr/filieres-vegetales/horticulture-pepiniere/cap-horti-pepi-2018-2022/>.

CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE CENTRE-VAL DE LOIRE et CONSEIL RÉGIONAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2020. *STRATÉGIE ET PLAN D' ACTIONS DE LA FILIÈRE HORTICULTURE-PÉPINIÈRE EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE - Révision à mi-parcours* [en ligne]. S.l. [Consulté le 9 mars 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.cap-filieres.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/149_Eve-Cap-Filieres/Horti-Pepi/Documents/CAP_horti-pepi_programme_revise_11_septembre_2020.pdf.

CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE GRAND EST, 2018. Valoriser la chaleur issue de méthanisation pour chauffer des serres maraichères : un projet gagnant-gagnant ! In : [en ligne]. 2018. [Consulté le 5 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Grand-Est/049_Inst-Acal/RUBR-agro-environnement/Projet_ACSE/maraichage/FT_20181116_methanisation.pdf.

CHAPOUTOT, Patrick, ROUILLÉ, Benoît, SAUVANT, Daniel et RENAUD, Bénédicte, 2018. Les coproduits de l'industrie agro-alimentaire : des ressources alimentaires de qualité à ne pas négliger. In : *INRAE Productions Animales*. 1 octobre 2018. Vol. 31, n° 3, pp. 201-220. DOI 10.20870/productions-animales.2018.31.3.2353.

CITEO, 2019. *Plus On Sait Mieux On Fait* [en ligne]. Rapport annuel. S.l. [Consulté le 5 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://bo.citeo.com/sites/default/files/2020-06/%5BRA_Citeo_2019%5D_PlusOnSaitMieuxOnFait_final.pdf.

CONSEIL RÉGIONAL CENTRE-VAL DE LOIRE et CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE CENTRE-VAL DE LOIRE, 2020. *Note de révision du diagnostic du CAP filière Horticulture-Pépinière 3ème génération 2018-2022* [en ligne]. S.l. Disponible à l'adresse : https://www.cap-filieres.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/149_Eve-Cap-Filieres/Horti-Pepi/Documents/CAP_horti-pepi_revision_diagnostic.pdf.

COSTES, Sarah et MAILLARD, Odile, 2019. Industrie du plastique : quel avenir pour le pot horticole ? In : *Le lien horticole*. septembre 2019. n° 1088, pp. 36-43.

DEV'UP CENTRE-VAL DE LOIRE, 2015. L'horticulture et les pépinières en région Centre Val de Loire. In : [en ligne]. 2015. [Consulté le 24 mai 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.devup-centrevalde Loire.fr/filieres/horticulture>.

DUVAL, Claude, 2009. *Matières plastiques et environnement : Recyclage, Valorisation, Biodégradabilité, Ecoconception Ed. 2*. S.l. : Dunod. ISBN 978-2-10-053203-2.

FITCH-ROY, Oscar, BENSON, David et MONCIARDINI, David, 2021. All around the world: Assessing optimality in comparative circular economy policy packages. In : *Journal of Cleaner Production*. 1 mars 2021. Vol. 286, pp. 125493. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.125493.

FRANCEAGRIMER, 2019. *Observatoire des données structurelles des entreprises de production de l'horticulture et de la pépinière ornementales Centre-Val de Loire* [en ligne]. S.l. LES ÉTUDES de FranceAgriMer. Disponible à l'adresse : <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/62883/document/SYN-HOR%20OBS-Centre%20-VdL.pdf?version=2>.

GAMBIER, François, 2018. Valorisation des mares de raisins épuisés: vers un procédé d'extraction de tannins condensés à grande échelle pour la production d' adhésifs pour panneaux de particules. In : .

2018. pp. 196.

GONTARD, Nathalie et SEINGIER, Hélène, 2020. *Plastique, le grand emballement*. S.l. : Stock. ESSAIS - DOCUMENTS. ISBN 978-2-234-08848-1.

INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN, 2013. *Marc de raisins, lies de vin et bourbes : Quelle gestion des sous-produits vinicoles* [en ligne]. novembre 2013. S.l. : s.n. [Consulté le 23 juin 2021]. Disponible à l'adresse : <http://www.grapsud.com/res/uploads/editor/file/Quelle%20gestion%20des%20sous-produits%20vinicoles.pdf>.

JAROUSSEAU, Hélène, HOUOT, Sabine et PAILLAT, Jean-Marie, 2016. *Le recyclage des résidus organiques : Regards sur une pratique agro-écologique* [en ligne]. S.l. : Editions Quae. [Consulté le 20 août 2021]. ISBN 978-2-7592-2562-0. Disponible à l'adresse : <http://univ.scholarvox.com/catalog/book/docid/88837961?searchterm=waste%20management%20agri-culture>.

KHATCHIKIAN, Annie, 2019. Ces matières textiles à base de déchets organiques alimentaires ont du potentiel. In : *Mode in Textile* [en ligne]. 21 mars 2019. [Consulté le 9 juin 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.modeintextile.fr/nouvelles-fibres-dechets-alimentaires/>.

KOTLER, Philip, KELLER, Kevin, DUBOIS, Bernard et MANCEAU, Delphine, 2006. *Marketing management (12e édition)* [en ligne]. S.l. : Pearson. [Consulté le 26 mai 2021]. ISBN 2-7440-7143-9. Disponible à l'adresse : <https://www.decitre.fr/livres/marketing-management-9782744071430.html>.

LAWRENZ, Sebastian, NIPPRASCHK, Mathias, WALLAT, Phillip, RAUSCH, Andreas, GOLDMANN, Daniel et LOHRENGEL, Armin, 2021. Is it all about Information? The Role of the Information Gap between Stakeholders in the Context of the Circular Economy. In : *Procedia CIRP*. 1 janvier 2021. Vol. 98, pp. 364-369. DOI 10.1016/j.procir.2021.01.118.

MENG, Ting, KLEPACKA, Anna M., FLORKOWSKI, Wojciech J. et BRAMAN, Kristine, 2016. Determinants of recycling common types of plastic product waste in environmental horticulture industry: The case of Georgia. In : *Waste Management*. 1 février 2016. Vol. 48, pp. 81-88. DOI 10.1016/j.wasman.2015.11.013.

MINISTÈRE DE LA CULTURE - DRAC CENTRE-VAL DE LOIRE, 2019. Le Centre-Val de Loire : présentation et chiffres-clés. In : [en ligne]. 2019. [Consulté le 11 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Centre-Val-de-Loire/La-DRAC-et-la-culture-en-region/Le-Centre-Val-de-Loire-presentation-et-chiffres-cles>.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2017. Les Français et la consommation responsable. Vers des achats plus respectueux de l'environnement? In : . mars 2017. pp. 4.

MODGIL, Sachin, GUPTA, Shivam, SIVARAJAH, Uthayasankar et BHUSHAN, Bharat, 2021. Big data-enabled large-scale group decision making for circular economy: An emerging market context. In : *Technological Forecasting and Social Change*. 1 mai 2021. Vol. 166, pp. 120607. DOI 10.1016/j.techfore.2021.120607.

NOUIH, Saadia et MAKLOUL, Youssef, 2019. LA COMMUNICATION DURABLE ET L'IMAGE DE MARQUE : QUEL LIEN ? CAS DES ENTREPRISES AGROALIMENTAIRES MAROCAINES. In : [en ligne]. 30 octobre 2019. [Consulté le 26 mai 2021]. DOI 10.5281/zenodo.3523311. Disponible à l'adresse : <https://zenodo.org/record/3523311#.YK4JmqgzYdU>.

ORLEANS METROPOLE, 2018. *DOSSIER DE PRESSE VEGETAL*. 26 octobre 2018. S.l. : s.n.

- PARLATO, Monica C. M., VALENTI, Francesca et PORTO, Simona M. C., 2020. Covering plastic films in greenhouses system: A GIS-based model to improve post use sustainable management. In : *Journal of Environmental Management*. 1 juin 2020. Vol. 263, pp. 110389. DOI 10.1016/j.jenvman.2020.110389.
- SARMANCE, 2021. Sarmance. In : *Sarmance les Cosmétiques bio issus de la vigne* [en ligne]. 2021. [Consulté le 26 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.sarmance.com/en/home/>.
- SINGH, Narinder, HUI, David, SINGH, Rupinder, AHUJA, I. P. S., FEO, Luciano et FRATERNALI, Fernando, 2017. Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. In : *Composites Part B: Engineering*. 15 avril 2017. Vol. 115, pp. 409-422. DOI 10.1016/j.compositesb.2016.09.013.
- TECH2MARKET, FRD et CVG, 2015. PANORAMA DES COPRODUITS ET RESIDUS BIOMASSE A USAGE DES FILIERES CHIMIE ET MATERIAUX BIOSOURCES EN FRANCE. In : [en ligne]. 2015. [Consulté le 5 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport_final_tech2market.pdf.
- VAN ELVEN, Marjorie, 2019. Tissus durables : La marque italienne Duedilatte fabrique des vêtements à partir de lait fermenté. In : *FashionUnited* [en ligne]. 12 mars 2019. [Consulté le 26 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://fashionunited.fr/actualite/mode/tissus-durables-la-marque-italienne-duedilatte-fabrique-des-vetements-a-partir-de-lait-fermente/2019031220231>.
- VEGEPOLYS VALLEY, 2020. *RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019 & PERSPECTIVES 2020* [en ligne]. S.l. [Consulté le 11 mars 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.vegepolys-valley.eu/media/rapport_ag_2019_perspectives_2020.pdf.
- VELENTURF, Anne P. M. et PURNELL, Phil, 2021. Principles for a Sustainable Circular Economy. In : *Sustainable Production and Consumption*. 16 février 2021. DOI 10.1016/j.spc.2021.02.018.
- VOX, Giuliano, LOISI, Rosa Viviana, BLANCO, Ileana, MUGNOZZA, Giacomo Scarascia et SCHETTINI, Evelia, 2016. Mapping of Agriculture Plastic Waste. In : *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 1 janvier 2016. Vol. 8, pp. 583-591. DOI 10.1016/j.aaspro.2016.02.080.
- WEI, Liping, LI, Xian, YANG, Wenming, DAI, Yanjun et WANG, Chi-Hwa, 2020. Optimization of operation strategies of a syngas-fueled engine in a distributed gasifier-generator system driven by horticulture waste. In : *Energy Conversion and Management*. 15 mars 2020. Vol. 208, pp. 112580. DOI 10.1016/j.enconman.2020.112580.

Liste des annexes

Annexe 1 : Questionnaire en ligne envoyé aux horticulteurs et pépiniéristes du Centre-Val de Loire	i
Annexe 2 : Guide d'entretien pour les échanges avec les producteurs.....	x
Annexe 3 : Liste des experts interrogés.....	xii
Annexe 4 : Fiches de vulgarisation sur les valorisation potentielles des déchets de la filière horticulture pépinière	xiii

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire en ligne envoyé aux horticulteurs et pépiniéristes du Centre-Val de Loire

Enquête sur la gestion des déchets de la filière horticulture-pépinière

Bonjour,

Dans le cadre du CAP filière Horti-Pæpi, une étude est réalisée sur les déchets de la filière et leurs voies de valorisation possibles.

Cette enquête a pour objectif d'évaluer l'état actuel du gisement de déchets issu des entreprises horticoles et pépinières du Centre-Val de Loire et leur mode de gestion en place.

Ce questionnaire est composé de 2 parties qui durent moins de 10 minutes chacune. De plus, ce questionnaire sera traité anonymement et les informations que vous nous fournirez resteront confidentielles.

Si vous le souhaitez, vous serez informé des résultats de cette enquête.

Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Sibylle DELOISON, VEGEPOLYS VALLEY : contact.cvl@vegepolys-valley.eu

Gisement et mode de gestion actuel des déchets organiques

1. Avez-vous des problématiques particulières pour gérer vos déchets organiques ?

Une seule réponse possible

Oui

Non

2. Si oui, pouvez-vous expliquer en quelques mots votre problématique ?

3. Quel volume annuel les déchets organiques représentent-ils ? (si vous n'avez pas la donnée ou n'arrivez pas à l'estimer, écrivez simplement «je ne sais pas»)

4. Quel est le devenir des déchets organiques ?

Compostage

Production de biogaz par méthanisation

- Épandage
- Valorisation énergétique
- Incinération
- Enfouissement
- Je ne sais pas
- Autre : ...

Gisement et mode de gestion actuel des déchets plastiques

5. Avez-vous des problématiques particulières pour gérer vos déchets plastiques ?

Une seule réponse possible

- Oui
- Non

6. Si oui, pouvez-vous expliquer en quelques mots quelle est votre problématique ?

7. Quel volume annuel les déchets plastiques représentent-ils ? (si vous n'avez pas la donnée ou n'arrivez pas à l'estimer, écrivez simplement « je ne sais pas »)

8. Comment triez-vous les déchets plastiques ?

Une seule réponse possible

- Je n'ai pas de déchets plastiques
- Les déchets plastiques sont mélangés et traités comme les autres déchets
- Les déchets plastiques sont triés et stockés à part

9. Comment gérez-vous vos déchets plastiques ?

- Ils sont envoyés dans la déchèterie de la collectivité
- Ils sont envoyés dans une déchèterie professionnelle
- Ils sont déposés dans des bacs à ordures ménagères

- Ils sont récupérés par un réseau de recyclage comme A.D.I.VALOR
- Ils sont stockés sur l'exploitation
- Ils sont brûlés sur l'exploitation
- Ils sont envoyés dans un incinérateur
- Ils sont valorisés énergétiquement
- Je ne sais pas
- Autre : ...

10. Pourquoi certains de vos déchets plastiques ne sont pas recyclés ?

- Tous mes déchets plastiques rentrent dans des filières de recyclage
- La filière de recyclage n'existe pas
- A cause du coût de traitement
- A cause du coût de main d'œuvre pour le tri
- A cause du coût de main d'œuvre pour le nettoyage
- A cause des contraintes de stockage
- A cause du manque de retour sur investissement
- A cause de la difficulté de mise en œuvre du tri
- Autre : ...

Coût de gestion des déchets et intérêt pour les voies de valorisation

11. Pouvez-vous estimer la proportion du coût de gestion des déchets en pourcentage par rapport à votre chiffre d'affaires annuel ?

12. Pensez-vous qu'une bonne gestion des déchets peut être différenciant auprès des consommateurs ?

Une seule réponse possible

- Oui
- Non
- Pas d'avis

13. Aimeriez-vous avoir plus d'informations sur les différentes voies de valorisation des déchets de votre filière ?

Une seule réponse possible

Oui

Non

Informations relatives aux entreprises

14. Dans quel département se situe votre entreprise ?

18 – Cher

28 – Eure-et-Loir

36 – Indre

37 – Indre-et-Loire

41 – Loir-et-Cher

45 – Loiret

15. Que produisez-vous ?

Plantes en pot

Plantes à massif

Bulbes à fleurs

Fleurs coupées

Feuillages coupés

Jeunes plants

Plantes de pépinière

Autre : ...

16. Quels sont vos modes de culture ?

Plein air

Sous-abris

Pleine terre

Hors-sol

17. Quelle est la superficie de votre exploitation ?

18. Quel volume de plantes produisez-vous ?

19. Quelles espèces cultivez-vous ? (Vous pouvez nous envoyer un document par mail à l'adresse suivante : contact.cvl@vegepolys-valley.eu)

20. Avez-vous quelques minutes de plus à nous consacrer ?

Une seule réponse possible

Oui

Non

Gisement et mode de gestion actuel des déchets organiques

1. Quels déchets organiques avez-vous ?

Résidus de taille (tiges, feuilles, racines)

Résidus d'effleurage

Invendus

Autre : ...

2. Les déchets organiques sont-ils collectés ?

Une seule réponse possible

Oui

Non

3. A quelle fréquence sont-ils collectés ? (si vous n'avez pas la donnée ou n'arrivez pas à l'estimer, écrivez simplement « je ne sais pas »)

4. Comment gérez-vous les déchets organiques ?

Ils sont stockés sur le site de mon entreprise

Ils sont stockés avant d'être collectés

Ils sont stockés séparément des autres déchets

- Ils sont mélangés aux ordures ménagères
- Ils sont répandus dans l'environnement
- Ils sont brûlés
- Ils sont vendus pour être valorisés
- Autre : ...

5. Où sont envoyés vos déchets organiques ?

- Chez un prestataire de services (compostage industriel, méthanisation, ...)
- Dans la déchèterie de la collectivité
- Dans une déchèterie professionnelle
- Dans les Bacs à ordures ménagères de la collectivité
- Je ne sais pas
- Autre : ...

Gisement et mode de gestion actuel des déchets plastiques

6. Quels déchets plastiques avez-vous ?

- Films plastiques
- Toiles tissées
- Voiles non tissés
- Contenants horticoles (pots, godets, plaques, clayettes, ...)
- Emballages vides de produits phytopharmaceutiques
- Sacs
- Big-Bags
- Bidons
- Fûts
- Ficelles
- Tuyaux

Autre : ...

7. Nettoyez-vous les déchets plastiques ?

Une seule réponse possible

Oui

Non

8. Qui s'occupe du transport des déchets plastiques ?

Je m'occupe du transport

Un transporteur privé se charge du transport

Un service public se charge du transport

Autre : ...

9. Si des plastiques sont recyclés, pouvez-vous préciser lesquels ?

Films plastiques

Toiles tissées

Voiles non tissés

Contenants horticoles (pots, godets, plaques, clayettes, ...)

Emballages vides de produits phytopharmaceutiques

Sacs

Big-Bags

Bidons

Fûts

Ficelles

Tuyaux

Autre : ...

Gisement d'autres déchets

10. Quels autres déchets sont problématiques pour vous ?

- Bois
- Verre
- Métal
- Cartons et papiers
- Les produits phytosanitaires non utilisables (PPNU)
- Substrats usagés inertes
- Huiles usagées
- Pneumatiques
- Batteries
- Matériaux biodégradables (attaches, poteries, films ...)
- Équipements de protection individuelle (EPI)
- Parpaing
- Aucun
- Autre : ...

11. Pouvez-vous préciser en quelques mots pourquoi ils sont problématiques pour vous ?

Coût de la gestion des déchets

12. Que comprend votre coût de gestion des déchets ?

- La récupération des déchets par une entreprise
- La prise en charge par une déchèterie
- La location d'équipements de stockage
- Le temps de main d'œuvre
- Les produits utilisés pour la désinfection ou le nettoyage
- Le transport des déchets

Une ou des taxes

Autre : ...

Intérêt pour les voies de valorisation

13. Pensez-vous être bien informés sur les différentes voies de valorisation ?

	Oui	Non	Moyennement
Déchets organiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déchets plastiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres déchets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Sur quelles thématiques souhaiteriez-vous obtenir plus d'informations ou réaliser des améliorations ?

Collecte

Recyclage

Valorisation énergétique

Valorisations innovantes

Coût de la gestion des déchets

Aucune

Autre : ...

Merci pour votre participation !

Seriez-vous d'accord pour nous accorder du temps afin de faire un échange téléphonique plus approfondi ? Si oui indiquez votre adresse mail :

Si vous avez des remarques ou des précisions à apporter n'hésitez pas à nous les partager ci-dessous.

Enquête sur la gestion des déchets de la filière horticulture-pépinière – Entretiens producteurs

Partie 1 : Présentations rapides

Présentation rapide de mon parcours, du cadre du stage (VEGEPOLYS VALLEY et CAP filière), du déroulé du stage et de l'objectif de l'enquête.

1. Pouvez-vous vous présenter rapidement ?

Parcours, taille exploitation, nombre d'employés, marché cible, ...

Partie 2 : Les déchets organiques : problèmes et attentes

2. Pouvez-vous présenter vos déchets organiques et les problématiques/contraintes qu'ils entraînent ?

(Composition des déchets (écarts de tri, substrats usagés organiques, résidus de taille, invendus, autres), ligneux ou herbacés, volume généré et variations annuelles, stockage, broyage/criblage, collecte, produits phyto, présence de plastique, maladies ou parasite, quantité)

3. Avez-vous déjà pensé à mettre en place des méthodes alternatives ?

- Oui
- Non

4. Y-at-il des changements que vous souhaiteriez mettre en place en matière de gestion des déchets organiques ?

5. Si vous avez mis en place une voie de valorisation de vos déchets organiques, qu'en pensez-vous ?

(Bénéfices, contraintes non anticipées, déception...)

Partie 3 : Les déchets plastiques : problèmes et attentes

6. Pouvez-vous présenter vos déchets plastiques et les problématiques/contraintes qu'ils entraînent ?

(Composition des déchets (PE, PP, PS, PET, PVC, PUR, ..., informations données par les fournisseurs, connaissance), tri, stockage, collecte, recyclables / recyclés, attentes)

7. Avez-vous déjà pensé à mettre en place des méthodes alternatives ?

- Oui
- Non

8. Que seriez-vous prêt à mettre en place pour gérer vos plastiques usagés

9. Si vous avez déjà tenté une voie de valorisation, qu'en pensez-vous ?

Partie 4 : Les autres déchets : problèmes et attentes

10. Vous avez dit que tels autres déchets sont problématiques pour vous, pouvez-vous apporter des précisions ?

(Quantités, composition, stockage, collecte : fréquence, volume nécessaire, coût, ...)

Partie 5 : Evaluation du coût de la gestion des déchets pour les producteurs

11. Quel est votre ressenti par rapport au coût de la gestion des déchets ?

(Coût élevé/juste, part du budget, types de déchets les plus onéreux, taxes, ...)

Partie 6 : Evaluation de la connaissance des producteurs sur la réglementation

12. Quel est votre ressenti par rapport à la réglementation sur les déchets ?

(Informations, nombres, contraintes, réalismes, surveillance, ...)

Partie 7 : Evaluation de la connaissance des producteurs sur les voies de valorisation possibles des déchets horticoles

13. Que pensez-vous des voies de valorisation des déchets de la filière ?

(Informations (manque, mode, temps), accessibilité, contraintes, labels, caractère différenciant auprès des consommateurs)

Partie 8 : Remerciements

Restitution des résultats le 25 août à 17h30 sous forme de webinaire

Autres commentaires :

Annexe 3 : Liste des experts interrogés

Recyclages des plastiques et bioraffineries			
THEBAULT	Jacques	IPC	Centre technique industriel de la plasturgie et des composites
VERNEY	Vincent	CNRS - UMR 6505	Institut de chimie de Clermont-Ferrand
CLOUPET	Julie	A.D.I.VALOR	Agriculteurs, Distributeurs, Industriels pour la valorisation des déchets agricoles
Molécules d'intérêt			
DESTANDAU	Émilie	ICOA	Institut de Chimie Organique et Analytique
MALEPEYRE	Carmen	CVA	Centre de valorisation des agro ressources
SERRANO SEIGNEURET	Valérie Jean-Marc	Alban Muller	Fabrication de cosmétiques naturels
Biochars			
CAGNON	Benoît	UMR 7374- ICMN	Interfaces, Confinement, Matériaux et Nanostructures
Compostage			
GOREL	Véronique	O'COMPOST	Association qui accompagne les projets de compostage
Méthanisation			
CHEZEAU	Benoît	BIO-VALO	Bureau d'étude technique pour le biogaz et la méthanisation



Cette fiche présente quelques mesures clés de la réglementation en place et à venir pour la gestion des déchets organiques et plastiques.

LES DÉCHETS ORGANIQUES

1^{er} Janvier 2012

Obligation de tri à la source et de valorisation, compostage ou méthanisation par exemple des déchets organiques pour les producteurs de plus de :
120 tonnes par an de déchets organiques.

1^{er} Janvier 2016

Obligation de tri à la source et de valorisation, compostage ou méthanisation par exemple des déchets organiques pour les producteurs de plus de :
10 tonnes par an de déchets organiques.

1^{er} Janvier 2024

Obligation de tri à la source et de valorisation, compostage ou méthanisation par exemple des déchets organiques pour **TOUS** les producteurs de déchets organiques.

LES DÉCHETS PLASTIQUES

10 mars 2016

Décret tri «5 flux» : Obligation pour les entreprises de séparer le papier et le carton, le verre, le métal, le plastique et le bois des autres déchets.

10 février 2020

- Objectif de tendre vers 100% du plastique recyclé d'ici 2025
- Arrêt total du recours au plastique à usage unique d'ici 2040
- La mise en décharge des déchets non dangereux valorisables est progressivement interdite

LES DÉCHETS DE LA FILIÈRE HORTI-PÉPI

AGRICULTURE & SYLVICULTURE

373 millions de tonnes



+ de 99% des déchets de ce secteur

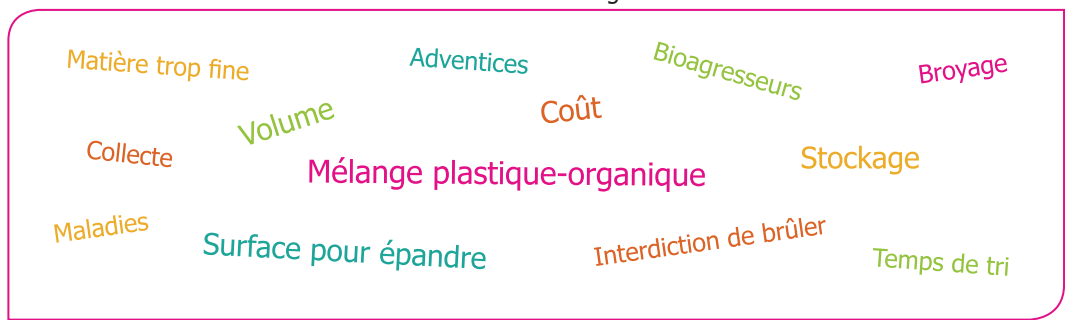
de déchets organiques générés en 2009 (source : Duval 2009*)

LES DÉCHETS ORGANIQUES GÉNÉRÉS

Invendus	Herbe	Résidus de taille	Bois	Substrat	Racines	Feuilles	Plantes mortes	Adventices

DES PROBLÉMATIQUES LIÉES AUX DÉCHETS ORGANIQUES

Les problématiques des producteurs liées aux déchets organiques sont multiples. Une des difficultés majeures est la présence de plastique dans la matière organique. Il est fastidieux de séparer les pots, tuteurs, ficelles, agrafes en plastique des plants invendus. D'autres difficultés sont liées aux volumes importants générés, au manque de surfaces pour épandre la biomasse ou à la présence d'adventices ou de bioagresseurs.



Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021



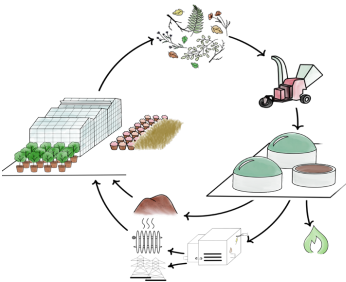
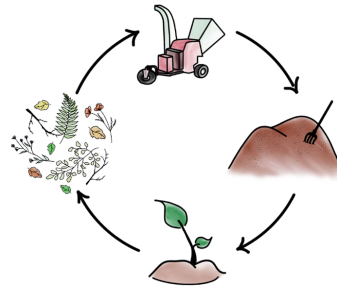
*DUVAL, Claude, 2009. Matières plastiques et environnement : Recyclage, Valorisation, Biodégradabilité, Ecoconception Ed. 2. S.l. : Dunod. ISBN 978-2-10-053203-2.

DES VOIES DE VALORISATION POTENTIELLES

COMPOSTAGE

fiche 2-1

Dégradation aérobie de la matière organique par des micro-organismes. Le produit obtenu, le compost, peut être utilisé en amendement pour les sols ou les substrats pour améliorer leur structure et leur fertilité. Le compost est riche en minéraux et en matière organique.



MÉTHANISATION

fiche 2-2

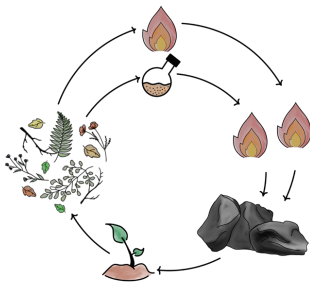
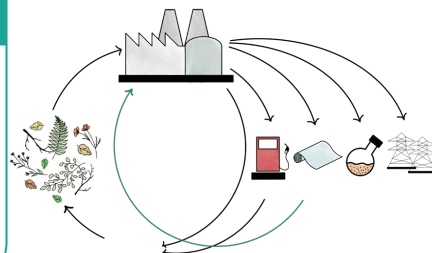
Dégradation anaérobie de la matière organique par des micro-organismes. Deux produits sont obtenus :

- Un produit humide, le digestat, qui peut être utilisé en amendement dans les sols,
- Un mélange gazeux saturé en eau, du biogaz, qui peut être utilisé pour produire de l'électricité, de la chaleur ou être injecté dans le réseau de gaz naturel.

BIORAFFINERIES

fiche 2-3

Plateformes où la biomasse est transformée en produits biosourcés variés comme des biocarburants, du plastique, des produits chimiques, ...



BIOCHARS

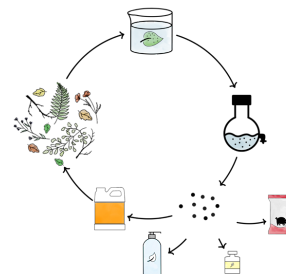
fiche 2-4

Les carbones actifs sont obtenus par pyrolyse de la biomasse végétale. Il s'agit d'un matériau poreux qui peut adsorber les molécules présentes dans l'eau. Ils peuvent être utilisés comme amendement pour les sols, comme hydrorétenteurs ou comme composés dépolluants.

MOLÉCULES D'INTÉRÊT

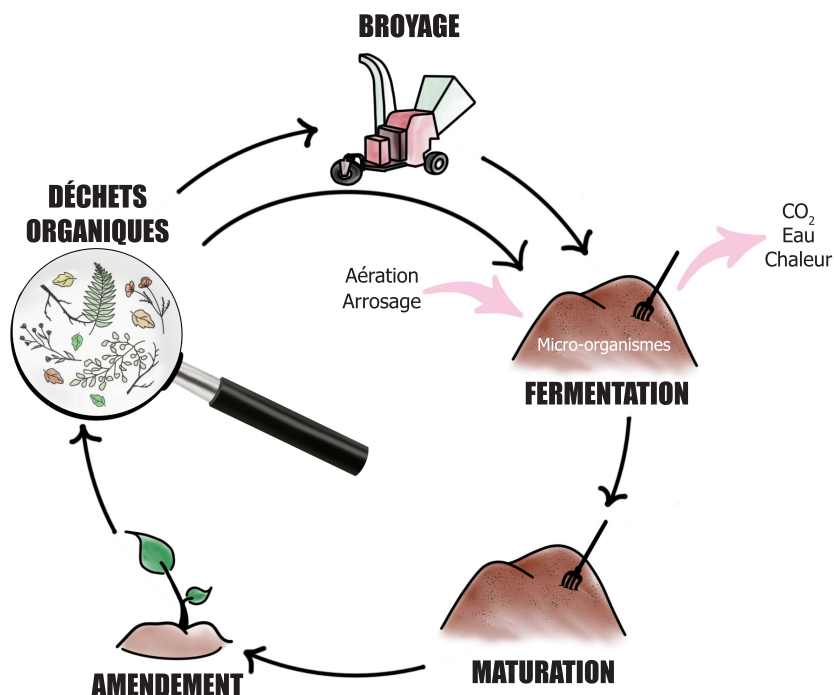
fiche 2-5

Les extraits végétaux sont constitués d'une multitude de molécules aux propriétés diverses. Si des molécules ont des propriétés intéressantes pour un produit, celles-ci peuvent être purifiées et valorisées en cosmétique, en nutrition animale, en compléments alimentaires ou encore en protection des cultures.



LE COMPOSTAGE

Dégradation aérobie de la matière organique par des micro-organismes. Le produit obtenu, le compost, peut être utilisé en amendement pour les sols ou les substrats pour améliorer leur structure et leur fertilité. Le compost est riche en minéraux et en matière organique.



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

Déchets verts : 2/3

Matière humide avec une forte teneur en azote.

- Feuilles
- Fleurs
- Adventices
- Herbes fraîches
- ...

Déchets bruns : 1/3

Matière sèche avec une forte teneur en carbone

- Feuilles mortes
- Branches et brindilles
- Copeaux de bois
- Cartons et papiers
- ...

LES GRANDES ÉTAPES DU COMPOSTAGE

LE BROYAGE :

Les éléments très ligneux comme les branches sont difficilement dégradables par les micro-organismes. Sans broyage de la matière en amont, le temps nécessaire pour compostier entièrement la matière sera beaucoup plus long.

LA FERMENTATION : de 2 à 6 mois selon la fréquence des retournements

Phase de dégradation rapide de la matière avec dégagement de chaleur. Elle prend fin quand la température commence à diminuer : dégradation des composés facilement accessible.

Le maintien à une température élevée pendant plusieurs jours : plus de 60-70° permet d'hygiéniser le compost : suppression des graines d'adventices et des pathogènes.

Pendant cette étape, 2 à 3 retournements sont nécessaires pour aérer et homogénéiser le tas.

LA MATURATION : de 2 à 3 mois

Phase qui ne requiert aucune intervention. Lors de cette phase, on observe la biosynthèse de composés humiques et une diminution du volume du tas.

Le compost est stabilisé au bout de 6 à 9 mois de dégradation. Il n'y a alors plus de réaction et il peut être utilisé en substrat ou en amendement même en contact avec de jeunes racines. Le compost est alors dit mûr.

CRIBLAGE :

Étape facultative, le criblage permet d'enlever la poussière et les restes de matière grossière du compost et d'éviter le phénomène de «faim d'azote». La matière grossière comme les restes de branches sont des structurants qui peuvent être utilisés dans un futur compost.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Utilisation en amendement même sans dégradation complète • Utilisation en substrat si mûrité atteinte donc si la dégradation est terminée • Hygiénisation : limite la présence de pathogène et d'adventices 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • La matière ligneuse doit être broyée • Besoin de plusieurs mois de dégradation • Un peu d'entretien est nécessaire : retournements et arrosage
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombreuses formations courtes proposées • Possibilité de projets collectifs ou individuels • Aides au financement potentielles selon les projets 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation sur le compostage et l'épandage

Quelques acteurs clés

Liste des sites de compostage en 2019 en Centre-Val de Loire :

<http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/les-sites-de-compostage-en-region-centre-val-de-a598.html>

O'Compost : Association Loi 1901 à Orléans, O'Compost accompagne les collectivités, les entreprises et les particuliers dans la mise en place de leur projet de compostage.

TERRA-Nature by Bourdin : Plateforme de compostage des déchets verts des professionnels et des collectivités du Loiret et de la région Centre-Val de Loire basée à Fay-aux-Loges.

RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES



GUIDE DU COMPOSTAGE À LA FERME
CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE OCCITANIE, 2019.

VALORISER LES DÉCHETS VERTS À LA FERME - Un atout environnemental, agronomique et économique
CARLET, Florian, 2019.



LE COMPOST : POURQUOI ? COMMENT ?
MICHAUD, Lili, 2016. Éditions MultiMondes.
ISBN 978-2-89544-696-5.

Compostage à la ferme : la réglementation
DAAF DE LA RÉUNION, 2020.



Compostage et composts: avancées scientifiques et techniques
DE GUARDIA, Amaury, 2018. Éditions Lavoisier Tec & Doc.
ISBN 978-2-7430-2359-1.

PETIT GUIDE DU COMPOSTAGE À LA FERME
ALISON, Chloé, CHOISIS, Jean-Philippe, CONROZIER, Rémi, DEULVOT, Agathe, GUILLOUAIS, Stéphane, THOMAS, Philippe et THURIES, Laurent, 2020.



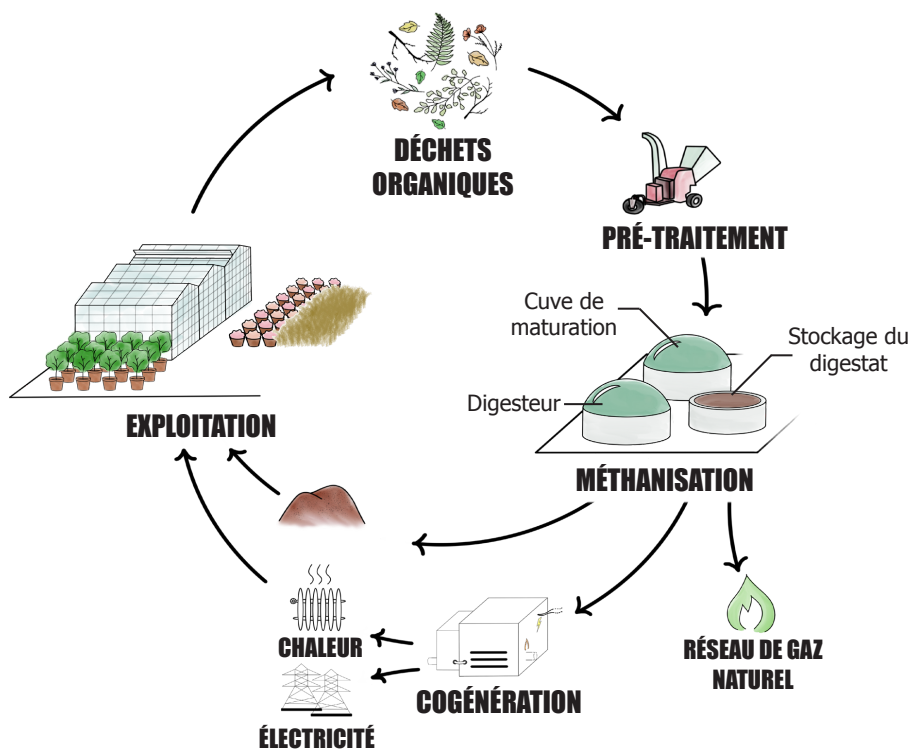
Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021



LA MÉTHANISATION

Dégradation anaérobie de la matière organique par des micro-organismes. Deux produits sont obtenus:

- Un produit humide, le digestat, qui peut être utilisé en amendement dans les sols,
- Un mélange gazeux saturé en eau, du biogaz, qui peut être utilisé pour produire de l'électricité, de la chaleur ou être injecté dans le réseau de gaz naturel.



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

- Toute matière organique peut être dégradée dans un méthaniseur.
- La matière ligneuse, difficile à dégrader, doit subir un traitement préalable, comme un broyage, pour passer dans l'unité.
- Un apport journalier de matière organique est nécessaire au bon fonctionnement de l'unité. Des recettes sont préparées en fonction des ressources disponibles et de la période de l'année. L'unité est dimensionnée selon les ressources disponibles sur l'exploitation.

LA MISE EN PLACE D'UNE UNITÉ DE MÉTHANISATION

ÉTUDE DE FAISABILITÉ

- Identification du tonnage et de la composition des ressources disponibles tout au long de l'année.
- Calcul du potentiel méthanogène de la matière.
- Dimensionnement de l'unité de méthanisation et de la production potentielle.

RECHERCHE DE CONSTRUCTEUR ET DE FINANCEMENT

- Demande et comparaison de devis
- Recherche de financement : projets à 1, 2, 3, 4, 5 millions d'euros voir plus
 - Fonds propres
 - Subventions nationales ou régionale, en général via l'ADEME
 - Emprunts bancaires

CONSTRUCTION, MISE EN MARCHÉ ET ENTRETIEN

- Il faut entre 2 et 5 années entre l'idée du projet et la mise en fonctionnement de l'unité de méthanisation.
- Pour son fonctionnement, l'unité de méthanisation a besoin d'apports et d'entretiens journaliers.
- Contractualisation de rachat de l'électricité et du gaz naturel en général par ENEDIS et GRDF, respectivement.
- Valorisation de la chaleur produite dans les bâtiments de l'exploitation.
- Un 3/4 équivalent temps plein, au moins, est nécessaire pour l'activité de méthanisation.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Production : <ul style="list-style-type: none"> • de chaleur • d'électricité • de gaz à injecter dans le réseau de gaz naturel • Contrats de rachat de l'électricité et du gaz 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3/4 ETP minimum nécessaire pour l'activité de méthanisation • Le digestat est un déchet qu'il faut gérer par épandage
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privilégier des projets collectifs car l'investissement est conséquent • Projets en cours pour valoriser le CO₂ produit • Possibilité de faire appel à des prestataires de service 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investissement conséquent • Si une partie de la ressource provient d'un autre acteur et qu'il arrête ses apports : risque de perte de rentabilité car le fonctionnement de l'unité sera réduit

Quelques acteurs clés

Carte des sites de méthanisation en France :

eci-sig.ademe.fr/adws/app/bb11ce07-5cc9-11eb-a8fe-7dd6c4f9bb1d/index.html

ORGANIX : Plateforme digitale de SUEZ de vente aux enchères de matière organique par les producteurs à des méthaniseurs. www.organix.suez.fr/

BIO-VALO : Bureau d'étude technique spécialisé en méthanisation. Activités de suivi et de conseil d'exploitation, réalisation d'études de faisabilité, formation et activités de recherche et développement.

RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES



La biomasse énergie : Définitions, ressources et modes de transformation 2^{ème} édition

DAMIEN, Alain, 2013. Éditions Dunod.
ISBN 978-2-10-058539-7.



BIOMASSE – ÉNERGIE – CLIMAT : de la photosynthèse à la bio économie

BRULHET, Jacques, 2011. Disponible à l'adresse : inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/071/45071172.pdf.



Réaliser une unité de méthanisation à la ferme - Projets de moins de 500 kWé ou 125 Nm³/h

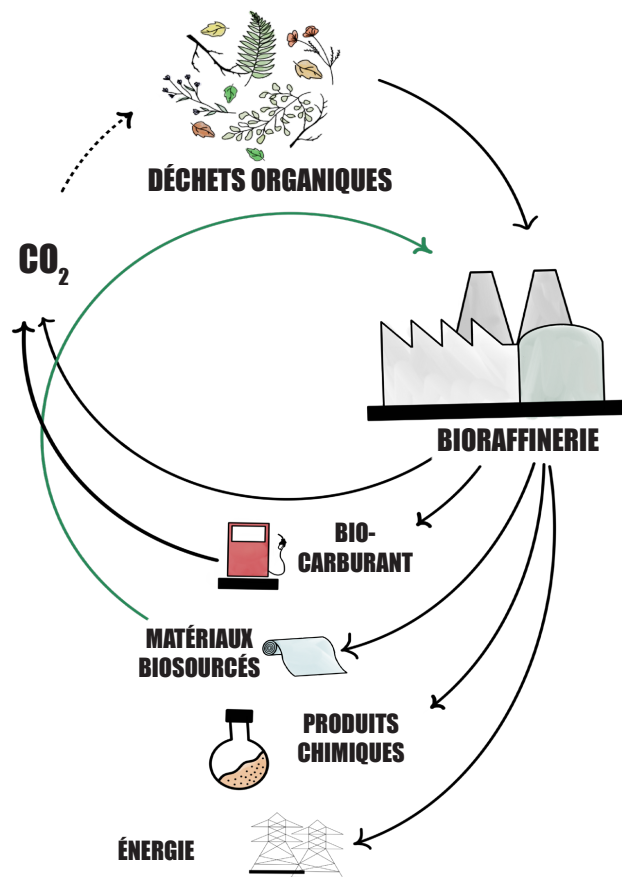
ADEME, 2019. Disponible à l'adresse : librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1287-realiser-une-unite-de-methanisation-a-la-ferme-9791029711336.html.

Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021



LES BIORAFFINERIES

Plateformes où la biomasse est transformée en produits biosourcés variés comme des biocarburants, du plastique, des produits chimiques, ...



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

De la matière organique :

- Constante
- Homogène

Pouvoir assurer un volume minimal tous les ans.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs voies de valorisation pour une même ressource • Forte valeur ajoutée • Pas de compétition avec la production alimentaire en utilisant des déchets 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème du déchet : • peu constant • peu reproductible • Mélange d'espèces différentes : peu pratique donc un tri est nécessaire • Assurer un volume minimum : privilégier des projets collectifs
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • De plus en plus de projets utilisant des déchets • Anticiper la raréfaction du pétrole 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible coût du pétrole: difficile de passer à du biosourcé • Déjà beaucoup de projets pour d'autres sources de déchets organiques

Quelques acteurs clés

Liste des bioraffineries en 2017 en Europe :

<https://biconsortium.eu/news/mapping-european-biorefineries>

RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES



La biomasse énergie : Définitions, ressources et modes de transformation 2^{ème} édition
DAMIEN, Alain, 2013. Éditions Dunod.
ISBN 978-2-10-058539-7.

BIOMASSE – ÉNERGIE – CLIMAT : de la photosynthèse à la bio économie

BRULHET, Jacques, 2011. Disponible à l'adresse : inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/071/45071172.pdf.



LES VÉGÉTAUX,
UN NOUVEAU PÉTROLE ?

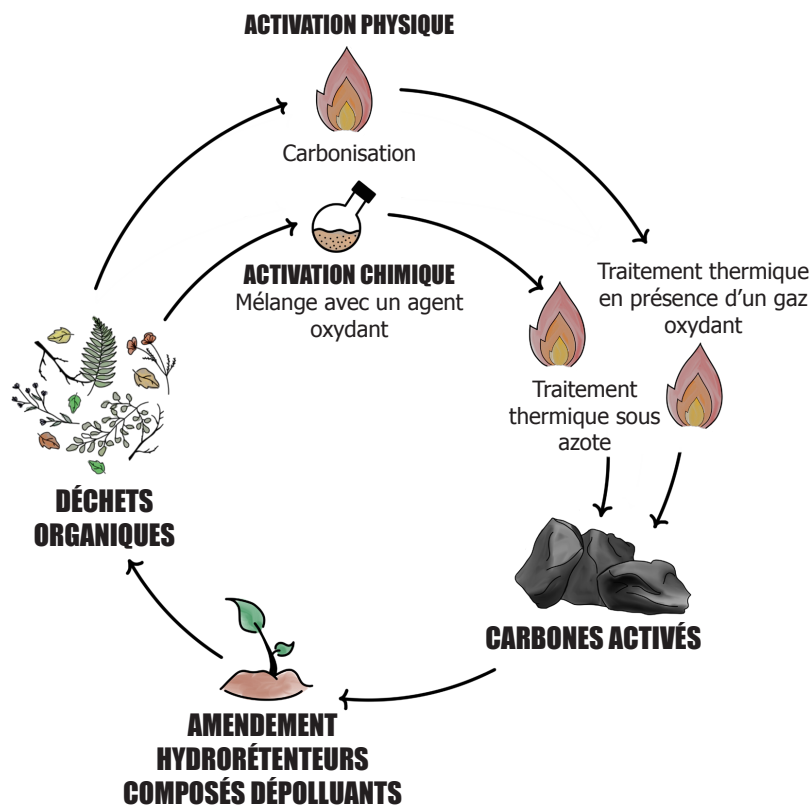


Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021



LES BIOCHARS

Les carbones activés sont obtenus par pyrolyse de la biomasse végétale. Il s'agit d'un matériau poreux qui peut adsorber les molécules présentes dans l'eau. Ils peuvent être utilisés comme amendement pour les sols, comme hydrorétenteurs ou comme composés dépolluants.



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

De la matière organique :

- Constante
- Homogène
- Donnant un carbone activé intéressant

Pouvoir assurer un volume minimal tous les ans.

LA MISE EN PLACE D'UN PROJET DE PRODUCTION DE BIOCHARS

FORMATION D'UN CARBONE ACTIVÉ

Deux modes d'activation possibles :

- L'activation physique :
 - Premier traitement thermique à 700-1000°C en atmosphère inerte. Obtention d'une porosité rudimentaire.
 - Deuxième traitement thermique à 600, 700 ou 800°C dans un gaz oxydant (de la vapeur d'eau ou du CO₂ par exemple). La porosité finale est alors obtenue.
- L'activation chimique :
 - La matière première est mélangée avec un agent activant, un acide ou une base minérale. Le mélange est ensuite porté à une température comprise entre 500 et 800°C.
- Analyse des propriétés du carbone activé obtenu.

PRODUCTION INDUSTRIELLE

Si les propriétés sont intéressantes, mise en place d'infrastructures de transport et de stockage de la matière première avec le groupe industriel, qui produit les carbones activés.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résidus avec un potentiel de carbones activés • Forte valeur ajoutée • Composés dépolluants : adsorption des molécules dans l'eau (pesticides, herbicides, fongicides,...) 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environ 50% de perte de masse au cours du processus • Une plante = un type de carbone activé • Problème du déchet : <ul style="list-style-type: none"> • peu constant • peu reproductible
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrie présente en Centre-Val de Loire • Fort intérêt actuel pour les biochars • Projets collectifs de plusieurs producteurs avec un même coproduit 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peu de volonté montrée par les différents acteurs pour ce type de projets • Coût de la réalisation des tests • Etude longue : plusieurs années avant la mise en place du processus industriel

Quelques acteurs clés

ICMN - Interfaces, Confinement, Matériaux et Nanostructures : formation de recherche du CNRS et de l'Université d'Orléans. Un de leurs axes de recherche est fondé sur les carbones fonctionnels, l'environnement et les biomatériaux.

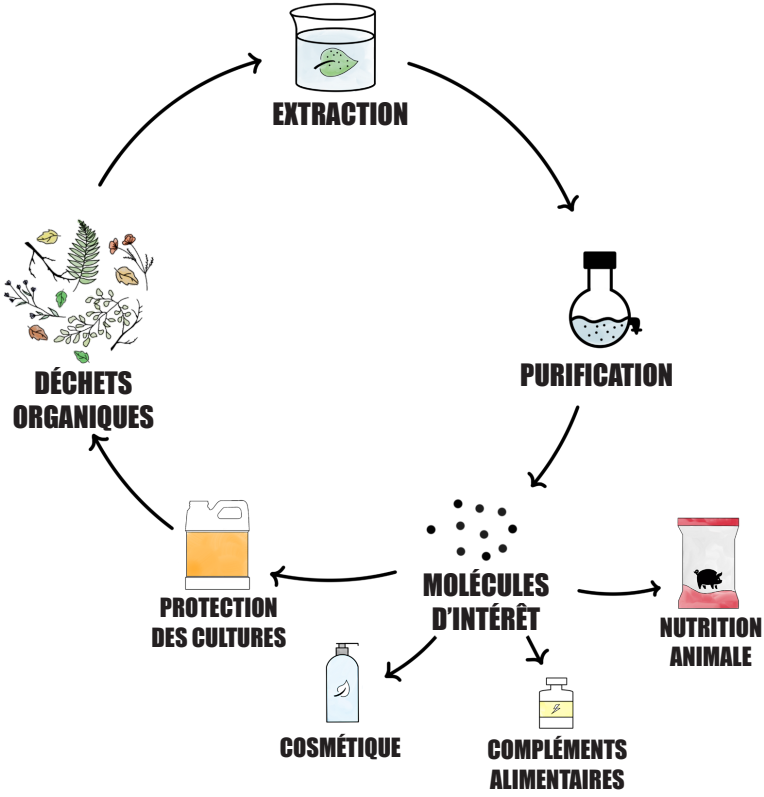
JACOBI CARBONS : industrie basée à Vierzon qui produit une vaste gamme de charbons actifs.

Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021



LES MOLÉCULES D'INTÉRÊT

Les extraits végétaux sont constitués d'une multitude de molécules aux propriétés diverses. Si des molécules ont des propriétés intéressantes pour un produit, celles-ci peuvent être purifiées et valorisées en cosmétique, en nutrition animale, en compléments alimentaires ou encore en protection des cultures.



LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

De la matière organique :

- Constante
- Homogène
- Composée de molécules d'intérêt et en quantité suffisante

Pouvoir assurer un volume minimal tous les ans.

LA MISE EN PLACE D'UN PROJET DE VALORISATION DE MOLÉCULES

Test du potentiel intérêt d'un extrait végétal

- Recherches bibliographiques sur l'extrait étudié,
- Cartographie de la composition de l'extrait,
- Identification de molécules potentiellement intéressantes,
- Calcul de la proportion de molécules d'intérêt présentes dans l'extrait,
- Vérification que cette proportion est reproductible,
- Mise en place du processus d'extraction et de purification,
- Selon la voie de valorisation ciblée, réalisation de tests complémentaires comme des tests de toxicité sur la peau, etc.

DÉVELOPPEMENT À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

Mise en place du processus d'extraction et des infrastructures de transport et de stockage avec les entreprises intéressées par les extraits.



Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forte valeur ajoutée • Plusieurs voies de valorisation pour un même extrait végétal • Avoir une ressource composée d'une variété ou de variétés très proches de la même espèce 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conditions de stockage et de séchage sans dégradation de la matière • Il ne faut pas ou très peu de traces de produits phytosanitaires • Problème du déchet : <ul style="list-style-type: none"> • peu constant • peu reproductible
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • De plus en plus de projets de valorisation de déchets • Possibilité de proposer des projets/stages aux élèves en master à l'Université d'Orléans • Projets collectifs pour avoir un volume minimum assuré si les mêmes variétés sont cultivées 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût des tests • Coût du dossier Novel Food si l'extrait peut être valorisé en alimentation • Temps de mise en place du projet • Le bilan carbone doit être inférieur à celui des filières déjà en place • Marché volatil : valorisation potentiellement sur une courte durée (2-3 ans)

Quelques acteurs clés

CENTRE DE VALORISATION DES AGRORESSOURCES : Basé à Brive-la-Gaillarde; le CVA accompagne les entreprises dans leurs projets de valorisation des coproduits par le développement de procédés d'extraction et l'analyse des extraits obtenus.

Alban Muller : Groupe qui développe des ingrédients cosmétiques d'origine naturelle et dont l'usine de production se trouve à Chartres.

Institut de Chimie Organique et Analytique : Institut de recherche travaillant notamment sur la valorisation des plantes par le développement de techniques performantes d'extraction.

We Lab Cosmetic : Créé en 2017 par l'ARD Cosmétoscience, We Lab Cosmetic est un laboratoire collaboratif permettant aux porteurs de projets en cosmétiques de tester leurs idées en ayant accès aux laboratoires et à un réseau d'étudiants, de chercheurs et d'industriels.

Centre de Biophysique Moléculaire - CNRS-Orléans : réalisation des tests biologiques, sur la peau par exemple, nécessaires à certains projets.

Réalisée par le pôle VEGEPOLYS VALLEY dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en août 2021










LES DÉCHETS DE LA FILIÈRE HORTI-PÉPI

AGRICULTURE & SYLVICULTURE

Environ 150 000 tonnes de déchets plastiques produits tous les ans (source : ADEME 2019)

LES DÉCHETS PLASTIQUES GÉNÉRÉS

						
Films plastiques Toiles tissées Voiles non tissés	Bidons EVPP	Contenants	Big-bags Sacs	Ficelles	Tuyaux	

DES PROBLÉMATIQUES LIÉES AUX DÉCHETS PLASTIQUES

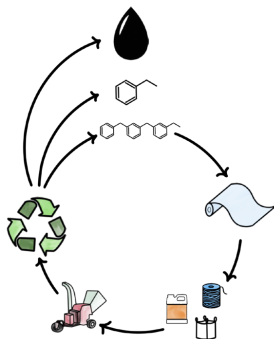
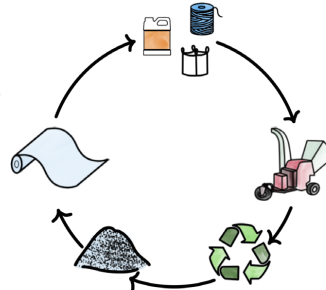
Les problématiques des producteurs liées aux déchets plastiques sont multiples. Leurs difficultés sont principalement dues au taux important de souillure des plastiques, c'est-à-dire à la présence de matière organique, de terre ou d'eau sur les déchets générés. Il y a également un manque de développement et d'accessibilité des filières de recyclage.



DES VOIES DE VALORISATION POTENTIELLES

RECYCLAGE MÉCANIQUE **fiche 3-1**

Le recyclage mécanique est la voie la plus classique de valorisation des plastiques. Il permet, à partir du déchet, de faire un autre produit dans un autre matériau. Après nettoyage puis broyage de la matière, les thermoplastiques sont reformés en un nouveau produit.

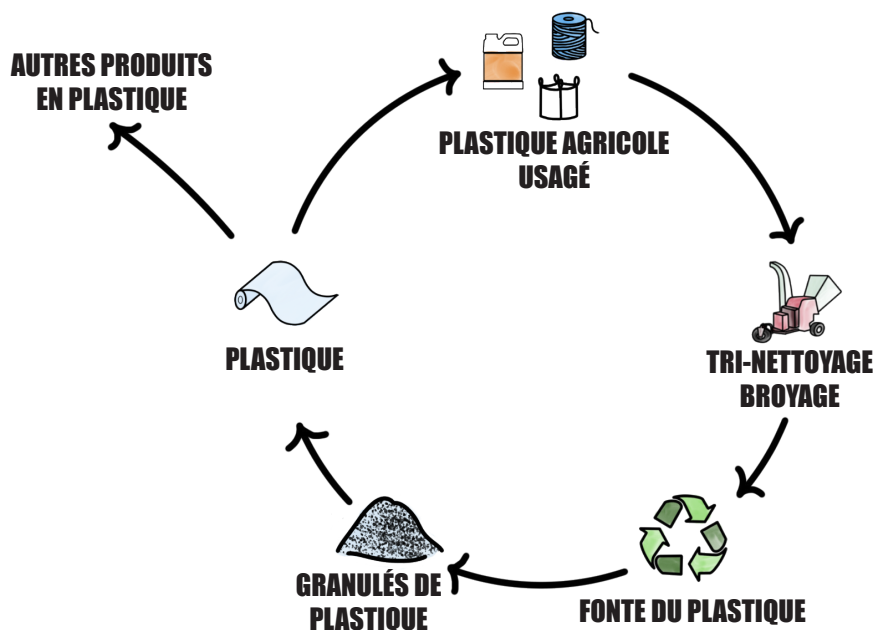


RECYCLAGE CHIMIQUE **fiche 3-2**

Le recyclage chimique se développe pour certains plastiques. Celui-ci permet, grâce à des processus chimiques, de revenir au polymère à partir du monomère. Il est alors possible de reformer du plastique avec la composition voulue sans en garder la composition et la forme du produit initial.

LE RECYCLAGE MÉCANIQUE

Le recyclage mécanique est la voie la plus classique de valorisation des plastiques. Il permet, à partir du déchet, de faire un autre produit dans un autre matériau. Après nettoyage puis broyage de la matière, les thermoplastiques sont reformés en un nouveau produit.



LES RESSOURCES RECYCLABLES

Des filières de recyclage mécanique existent pour :

- Les ficelles
- Les big-bags
- Les sacs d'engrais et d'amendement
- les fûts de produits phytosanitaires et de fertilisants
- Les gaines souples d'irrigation
- Les bidons de produits phytosanitaires et de fertilisants
- les sacs, boîtes, bouchons, opercules, diffuseurs et pièges
- Les films : couverture de serre, paillage, hors-sol, solarisation, petits tunnels

Si les produits ne sont pas trop souillés (eau, terre, matière organique).

FONCTIONNEMENT DU RECYCLAGE MÉCANIQUE

PRÉ-TRAITEMENT

Avant d'être recyclés, les plastiques sont triés, puis nettoyés dans plusieurs bains d'eau avant d'être broyés. Lors des bains, la matière organique tombe au fond alors que le plastique reste en surface.

PRODUCTION DE GRANULÉS

Une fois triés, nettoyés et broyés, les plastiques sont fondus. Des granulés ayant les mêmes propriétés physiques et la même composition que les déchets initiaux sont alors obtenus.

PRODUCTION DE NOUVEAUX PRODUITS

Les granulés sont ensuite utilisés par les fournisseurs pour produire de nouveaux produits en plastique. Cependant, le recyclage mécanique entraîne une perte de qualité à chaque passage, notamment lorsque les produits sont composés de plusieurs résines différentes et d'additifs. Ce processus ne peut donc pas se faire indéfiniment.




Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédé connu • Un produit composé d'une seule résine est plus simple à recycler • Différents groupes proposent de recycler les plastiques usagés • Existence d'un éco-organisme dédié aux plastiques agricoles : A.D.I.VALOR 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filières souvent mal organisées • Perte de qualité lors du recyclage : pas possible de recycler infiniment des produits • Difficulté de mise en oeuvre du tri • Pas rentable de recycler des produits souillés (eau, terre, matière organique)
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement de l'éco-conception • Développement d'un «marquage» des plastiques comme une carte d'identité pour faciliter le tri • Projets de nettoyage des plastiques à sec • Réalisé par des prestataires de service 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût faible du pétrole par rapport au coût du recyclage: les fournisseurs de plastiques préfèrent proposer du neuf que du recyclé • Peu de projets pour les plastique de la filière horticulture-pépinière spécifiquement

Quelques acteurs clés

A.D.I.VALOR : Agriculteurs, Distributeurs, Industriels pour la valorisation des déchets agricoles. ADI.VALOR est un éco-organisme qui prend en charge dans le cadre des filières à Responsabilité Élargie du Producteur les déchets générés par la filière agricole dont les plastiques agricoles usagés. Les déchets collectés sont porteurs du pictogramme d'A.D.I.VALOR ou APE sont collectés :

Pictogramme d'ADI.VALOR : 

Pictogramme APE : 

Plus d'informations (**lieux de collectes** et **modes de stockage**) sont disponibles sur le site d'A.D.I.VALOR : www.adivalor.fr

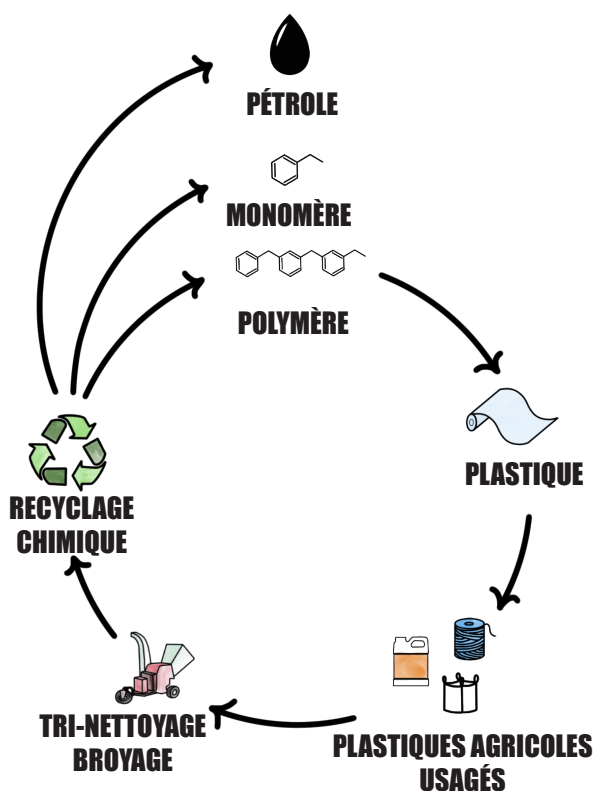
Le Groupe Barbier : Producteur de films plastiques, le Groupe Barbier recycle plus de 20 000 tonnes de déchets plastiques par an dont des films issus de l'agriculture.

Atlan recyclage : L'entreprise Atlan recyclage située à La Suze-sur-Sarthe produit des matières plastiques recyclés. Ils récupèrent parfois les pots horticoles.

Recy-Ouest : Grâce à un mécanisme de nettoyage à sec des thermoplastiques filamentaires, Recy-Ouest recycle les filets pour balles rondes et les ficelles issus de l'agriculture.

LE RECYCLAGE CHIMIQUE (en développement)

Le recyclage chimique se développe pour certains plastiques. Celui-ci permet, grâce à des processus chimiques, de revenir au polymère à partir du monomère. Il est alors possible de reformer du plastique avec la composition voulue sans en garder la composition et la forme du produit initial.



LES RESSOURCES RECYCLABLES

Le recyclage chimique peut permettre de recycler des déchets plastiques ne pouvant pas être recyclés mécaniquement ou peu durablement.

Les plastiques composés d'un mélange de plusieurs résines, les produits composés de différentes couches de plastiques difficilement séparables ou les plastiques contaminés et souillés peuvent ainsi être recyclés.

FONCTIONNEMENT DU RECYCLAGE CHIMIQUE

PRÉ-TRAITEMENT

Avant d'être recyclés, les plastiques sont triés, puis nettoyés dans plusieurs bains d'eau avant d'être broyés. Lors des bains, la matière organique tombe au fond alors que le plastique reste en surface.



PROCESSUS CHIMIQUES

Une fois triés, nettoyés et broyés, plusieurs processus permettent de recycler «chimiquement» les plastiques :

- La dissolution dans des solvants pour récupérer des polymères purifiés,
- La dépolymérisation qui casse les chaînes de polymères pour revenir au monomère,
- Les traitements thermiques de pyrolyse ou de gazéification permettant de revenir à des états proches du pétrole.

Facteurs favorables et défavorables aux projets

	POSITIF	NÉGATIF
ORIGINE INTERNE (organisationnelle)	<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des plastiques non recyclables mécaniquement • Traitement des plastiques souillés • Pas de perte de qualité de la matière lors du recyclage 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filière peu développée
ORIGINE EXTERNE (environnementale)	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • De nombreux projets en cours de développement, notamment à l'échelle européenne 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible coût du pétrole par rapport au coût du recyclage chimique des plastiques : limite le développement de cette méthode

 <small>agriculture • alimentation • environnement</small> 	Diplôme : Ingénieur Spécialité : Horticulture Spécialisation / option : Politiques et Marchés de l'Agriculture et des Ressources Enseignant référent : Sterenn LUCAS
Auteur : Sibylle DELOISON Date de naissance : 02/03/1998	Organisme d'accueil : VEGEPOLYS VALLEY Adresse : 26 rue DIXMERAS 49066 Angers Cedex 01
Nb pages : 85 Annexe(s) : 4	
Année de soutenance : 2021	Maître de stage : Aurélien LEPENNETIER
Titre français : Identification et caractérisation des valorisations possibles des déchets de la filière horticulture-pépinière du Centre-Val de Loire Titre anglais : Identification and characterisation of possible recovery processes of waste from the horticulture-nursery sector in the Centre-Val de Loire region.	
Résumé : <p>Dans le cadre du CAP filière Horti-Pépi, un programme d'action pour dynamiser la filière horticulture-pépinière en Centre-Val de Loire, une étude a été menée par VEGEPOLYS VALLEY pour identifier des voies de valorisation des déchets plastiques et organiques. Cette étude a été réalisée en quatre étapes. La première a permis d'apporter des éléments de contexte puis, la seconde, d'identifier les problématiques des producteurs liées aux déchets générés. À partir de ces résultats, un benchmark de quatre filières, a permis d'identifier des voies de valorisation dont sept voies (le compostage, la méthanisation, les bioraffineries, les biochars, la valorisation de molécules d'intérêt, le recyclage mécanique et le recyclage chimique) ont été plus spécifiquement étudiées. Enfin, des fiches de vulgarisation ont été rédigées pour transmettre les résultats. Les producteurs rencontrent des difficultés pour séparer les éléments en plastiques de la biomasse ou pour utiliser le compost qu'ils produisent. Ils ont également des problématiques avec les déchets plastiques comme la difficulté de mise en œuvre du tri et la souillure importante des plastiques qui complexifie l'accès au recyclage. Parmi les solutions étudiées, le compostage semble être la voie la plus accessible pour les déchets organiques et il existe déjà la plupart des filières de recyclage des plastiques. Cependant, ces voies ne solutionnent pas toutes les problématiques identifiées. Il faut encore trouver des solutions pour séparer les déchets organiques des déchets plastiques et pour faciliter le nettoyage des plastiques.</p>	
Abstract : <p>As part of the CAP filière Horti-Pépi, a support program to boost the horticulture-nursery sector in the Centre-Val de Loire region, a study was carried out by VEGEPOLYS VALLEY to identify recovery processes for plastic and organic waste. This study was conducted in four steps. The first step provided background information and the second step identified the problems faced by producers in relation to the waste generated. Based on these results, a benchmark of four sectors was used to identify recovery processes, among which seven processes (composting, methanation, biorefineries, biochars, recovery of molecules of interest, mechanical recycling, and chemical recycling) were studied more specifically. Finally, information documents were written to communicate the results. Producers encounter difficulties in separating plastic components from biomass or in using the compost they produce. They also have problems with plastic waste, such as the difficulty of sorting and the significant soiling of plastics, which makes access to recycling more difficult. Among the solutions studied, composting seems to be the most accessible process for organic waste and most plastic recycling chains already exist. However, these processes do not solve all the problems identified. Solutions still need to be found to separate organic waste from plastic waste and to facilitate the cleaning of plastics.</p>	
Mots-clés : Déchets ; Voies de valorisation ; Recyclage ; Économie circulaire ; Horticulture-Pépinière Key Words: Waste; Recovery processes; Recycling; Circular economy; Horticulture-Nursery	