



Conservatoire
d'espaces naturels
Centre-Val de Loire

cbn
CONSERVATOIRE BOTANIQUE
NATIONAL BASSIN PARISIEN
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



La gestion des déchets issus de plantes invasives en Centre-Val de Loire

État des lieux scientifique et sociotechnique 2020-21

Septembre 2023

Citation de l'étude : Msika C., Teffaut C. (Coord.), septembre 2023. *La gestion des déchets issus de plantes invasives en Centre-Val de Loire. État des lieux scientifique et sociotechnique 2020-21.* Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire pour le Groupe de travail plantes invasives Centre-Val de Loire, 66p.

Photographie de couverture :
Cen Centre-Val de Loire, *Parthenocissus inserta* (A.Kern. ; Fritsch, 1922)

La gestion des déchets issus de plantes invasives en Centre-Val de Loire

État des lieux scientifique et socio-technique 2020- 21

Groupe de travail plantes invasives
Centre-Val de Loire



Septembre 2023



Rédaction :

Camille MSIKA, Stagiaire au Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire.

Charline TEFFAUT, Chargée de mission plantes invasives, Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire

Relecture :

Manon RESCAN, Chargée d'études Espèces invasives, Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire

Noémie COMBALIER, Coordinatrice de la cellule Espèces exotiques envahissantes

Assistée de :

Serge GRESSETTE, Responsable scientifique et technique, Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire,

Isabelle GRAVRAND, Responsable communication et animation, Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire.

Président : Michel PREVOST

Président du Conseil scientifique : Rémy PONCET

Le GTPI, un groupe de travail régional financé par :

- L'Agence de l'eau Loire-Bretagne,
- Le FEDER Loire,
- Le Conseil régional du Centre-Val de Loire,
- La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val de Loire



Le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire



Association loi 1901, reconnue d'intérêt général, et « Conservatoire d'espaces naturels agréé » au titre de l'article L.414-11 du Code de l'environnement, le Conservatoire contribue à la sauvegarde des milieux remarquables par leur flore, leur faune, leurs qualités paysagères et/ou géologiques depuis 1990.

Le Conservatoire préserve plus de 4 836,5 hectares distribués sur 166 sites. Outre ce rôle de gestionnaire d'espaces naturels, il accompagne l'Etat et les collectivités territoriales dans la mise en place de leurs politiques environnementales.

Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire

Siège administratif

3 rue de la Lionne - 45 000 ORLEANS

Tél : 02 38 77 02 72 - Fax : 02 38 46 06 35

siege.orsans@cen-centrevaldeloire.org



OFFRONS A NOS ENFANTS UN PATRIMOINE NATUREL PRESERVE

REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements

- à nos partenaires techniques : l'Office Français de la biodiversité, SUEZ, l'UICN, le CEN Normandie et la Fédération des CEN ;



- à nos partenaires financiers : l'Agence de l'eau Loire Bretagne, la région Centre Val-de-Loire, la DREAL Centre Val-de-Loire, la FEDER Bassin de la Loire, et le Plan Loire ;



- à toutes les structures ayant accordées du temps pour répondre aux enquêtes et aux entretiens téléphoniques.

LE GROUPE DE TRAVAIL PLANTES INVASIVES (GTPI)

En 2002, les acteurs concernés par la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes ont mis en place le Groupe de travail «plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne» afin de répondre aux demandes d'intervention sur ces espèces problématiques. Il s'est ensuite étendu, en 2014, aux espèces animales et une stratégie a été adoptée à l'échelle bassin, déclinaison de la stratégie nationale.

Dès 2008, le **Groupe de travail Plantes invasives (GTPI)** Centre-Val de Loire a été formé pour répondre aux besoins des acteurs sur la problématique des plantes invasives à l'échelle de la région, à l'initiative de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, du Conseil régional Centre-Val de Loire et de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre-Val de Loire. Il est co-piloté par le **Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire (CEN CVL)** et le **Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP)** qui ont décliné en 2019 la stratégie nationale à l'échelle régionale pour les plantes invasives. Depuis 2022, le CEN CVL est également en charge du Groupe de travail Faune invasive (GTFI).

Le GTPI Centre-Val de Loire a pour objectif de coordonner les actions liées aux plantes invasives en région via l'animation d'un réseau d'acteurs. Il s'articule autour de quatre axes :

- Le **pilotage** du groupe de travail regroupant les actions liées à la constitution du groupe, son animation et les aspects administratifs ;
- La **connaissance** des espèces végétales exotiques envahissantes via la hiérarchisation des espèces (liste, veille bibliographique), l'approfondissement des connaissances générales sur leur biologie, leur écologie et leur répartition géographique ;
- La **gestion** des espèces comprenant une gestion globale des invasions (stratégie de gestion, organisation des moyens), une veille et un système de détection précoce, et enfin l'accompagnement autour des techniques de luttés et leurs mises en œuvre ;
- La **sensibilisation** et la **communication** auprès des acteurs privilégiés en échangeant avec les autres groupes de travail sur la thématique, auprès du public en fournissant de l'information et de la sensibilisation, et auprès des acteurs du territoire à travers la formation et la restitution de l'information collectée.

Le Groupe de travail œuvre en collaboration avec les têtes de réseaux départementales dédiées à la problématique qui sont les **fédérations pour la pêche et la protection des milieux aquatiques (FDPPMA)** dans tous les départements sauf en Indre-et-Loire où l'animation est partagée entre la FDPPMA 37 et la FREDON Centre-Val de Loire (Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles).

Le rôle du GTPI concernant les déchets de plantes invasives (DPI)

En s'appuyant sur ses missions d'accompagnement technique, l'objectif à long terme pour le GTPI est **d'aider à la mise en place d'une filière de traitement des déchets** issus de plantes invasives de manière intégrée à la filière de traitement des biodéchets régionale :

- organisée et fonctionnelle ;
- qui prenne en compte les spécificités des déchets de plantes invasives et de leur gisement ;
- qui prenne en compte les spécificités territoriales ;
- à l'impact environnemental et écologique le plus positif possible ;
- à bénéfices réciproques pour les différents acteurs.

En fin de compte, il ne s'agit pas d'inciter au développement d'une filière qui s'appuierait sur une ressource dont la finalité espérée est sa disparition. L'objectif de cette étude est de mettre en lumière des débouchés pour ces déchets valorisables, et d'aider à la systématisation de leur traitement au sein du territoire régional.

SOMMAIRE

Remerciements	5
Le Groupe de travail Plantes invasives (GTPI)	6
Sommaire.....	8
A. La présentation de l'étude menée et de son contexte.....	10
A.1 Les plantes invasives, définitions et enjeux.....	10
A.2 Le projet à long terme mené par le GTPI en Centre-Val de Loire	13
A.2.1 Les enjeux en région Centre-Val de Loire des déchets de plantes invasives (DPI) 13	
A.2.2 Un projet qui s'inscrit dans la durée	14
A.2.3 Une prise en compte croissante de la problématique DPI à l'échelle nationale : des projets complémentaires en développement dans nos réseaux	17
B. Les modalités réglementaires de gestion des déchets de plantes invasives.....	18
B.1 Quel statut pour les rémanents issus de plantes invasives ?	18
B.2 Quel(s) devenir(s) pour les déchets issus de plantes invasives ?	21
B.2.1 Les voies d'élimination.....	21
B.2.2 Les voies de valorisation.....	22
B.2.3 Vers le développement d'une filière de valorisation des DPI ?	24
B.3 La gestion des déchets : quelle responsabilité pour quelle organisation ?	25
B.3.1 Les responsabilités du gestionnaire de chantier.....	25
B.3.2 La responsabilité de la région CVL.....	26
B.3.3 Les autres institutions de l'État	26
B.4 En conclusion	27
C. Les modalités techniques de gestion des DPI.....	29
C.1 Les spécificités à prendre en compte à toutes les étapes de gestion des DPI.....	29
C.1.1 La prise en compte la question des déchets en amont d'un chantier de gestion.....	29
C.1.2 La gestion des déchets en aval d'un chantier.....	30
C.2 Les modalités techniques de valorisation.....	31
C.2.1 La valorisation des plantes invasives par compostage	32
C.2.2 La valorisation des plantes invasives par méthanisation	35
C.2.3 Les modalités de valorisation selon l'espèce considérée.....	36
C.3 En conclusion	40
D. Les enquêtes de l'étude	42
D.1 La présentation des enquêtes	42
D.2 L'enquête auprès des gestionnaires des déchets de plantes invasives (DPI) du Centre- Val de Loire : la production et la gestion	43
D.2.1 Le protocole	43
D.2.2 Les réponses à l'enquête.....	43
D.2.3 En conclusion.....	48
D.2.4 Les limites à l'enquête menée et les pistes à explorer.....	50

D.3	L'enquête auprès des professionnels de la valorisation des DPI en Centre-Val de Loire : état des lieux socio-technique.....	52
D.3.1	Le protocole	52
D.3.2	Les réponses à l'enquête.....	53
D.3.3	En conclusion.....	56
D.3.4	Les limites à l'enquête menée et les pistes à explorer.....	57
E.	En conclusion de cette étude	58
F.	Annexes.....	60
	Annexe I : Infographie : La gestion des déchets de plantes exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire	60
	Annexe II : Glossaire et sigles.....	62
	Annexe III : Bibliographie	63

A. LA PRESENTATION DE L'ETUDE MENEES ET DE SON CONTEXTE

A.1 Les plantes invasives, définitions et enjeux.

En accord avec les définitions de l'UICN, de la Convention sur la diversité biologique, du Parlement européen et du Conseil de l'Europe, une **espèce invasive ou exotique envahissante** est une « espèce introduite par l'Homme en dehors de son aire de répartition naturelle (volontairement ou fortuitement) et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques et/ou économiques et/ou sanitaires négatives » (CDR EEE, 2008).

En pratique, une espèce végétale est considérée invasive dans un territoire lorsque celle-ci possède les caractéristiques suivantes : **naturalisée, proliférante, exotique et impactante** (cf. Figure 1 ci-dessous).



Figure 1 : les espèces exotiques envahissantes, définition et caractéristiques (Desmoulins F. & Emeriau T., 2020)

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont aujourd'hui considérées comme **l'un des cinq principaux facteurs d'effondrement de la biodiversité**, et la cause majeure d'extinction de certaines espèces selon la liste rouge de l'UICN (cf. Centre de ressources Espèces exotiques Envahissantes). Du fait de leurs caractéristiques et de leur écologie (plantes pionnières ou absence de prédateurs dans le milieu colonisé par exemple), les EEE sont favorisées par les perturbations d'origine humaine (dégradation environnementale, changement climatique, etc.). (cf. Stratégie nationale relative à la lutte contre les EEE, 2017).

En tant qu'espèces végétales, les plantes invasives peuvent se reproduire de différentes manières : par **reproduction sexuée**, conduisant à la production de graines ; ou bien par **reproduction asexuée ou végétative**, réalisée à partir de tout ou partie de la plante mère et aboutissant à la formation de clones.

Les parties d'une plante pouvant être dispersées ou donner naissance à un individu (graines, boutures, fragments etc.) sont nommées **propagules** (Varray et al., 2018). Ces dernières permettent la propagation des plantes hors de leur milieu d'origine. Ce phénomène est nommé **dissémination**. Celle-ci peut être soit d'origine naturelle (dissémination des propagules par l'eau, le vent, la faune etc.), soit d'origine anthropique (par l'intermédiaire des activités humaines). Cette dissémination peut provenir d'une introduction volontaire (à des fins ornementales par exemple), ou s'avérer fortuite (par le biais du tourisme, du transport de marchandises, des flux migratoires, et par voie maritime, fluviale, terrestre ou aérienne). Ces flux d'échanges involontaires contribuent à l'introduction de nouvelles espèces et à la colonisation de nouveaux milieux. (PERRINGS et al., 2005 ; Varray et al., 2018).

Des **interventions de gestion** sont nécessaires afin de limiter la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), et dans un objectif de préservation de la biodiversité, de la fonctionnalité des écosystèmes et de leurs usages.

Ces interventions extraient des rémanents de végétaux du milieu colonisé. Or, même une fois retirées de leur milieu d'origine, les plantes invasives peuvent **conserver des capacités de reproduction et de prolifération** selon les conditions du milieu et selon les espèces (Varray et al., 2018). Ces capacités concernent à la fois la reproduction par graines, mais aussi la multiplication végétative à partir des rémanents de gestion. Dans certains cas, le stress dû à leur gestion (arrachage, élagage etc.) peut même conduire à une augmentation des capacités reproductrices de la plante. Le risque de dissémination des plantes invasives par l'intermédiaire de leurs rémanents de gestion s'avère donc bien réel, et il convient de le **prendre en compte à toutes les étapes de gestion** (de l'extraction jusqu'à leur traitement, sans oublier leur transport et leur stockage).

Pour que la lutte contre les espèces exotiques envahissantes soit efficace, le devenir de leurs déchets est donc une question centrale à intégrer au sein des réflexions sur la problématique. Il s'agit ainsi d'un objectif recensé par la **Stratégie Nationale relative aux espèces exotiques envahissantes**.

Stratégie et plan d'action en France

Une stratégie nationale pour lutter contre les EEE 2017

En réponse à la Convention sur la diversité biologique, et dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, la France s'est dotée en 2017 d'une Stratégie Nationale relative aux EEE. Ce document a pour objectifs le recensement et la hiérarchisation des actions à mener, et se veut opérationnel afin de lutter contre les espèces invasives. Cette stratégie s'appuie sur 5 grands axes :

- I : *Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes*
- II : *Interventions de gestion des espèces et restauration des écosystèmes*
- III : *Amélioration et mutualisation des connaissances*
- IV : *Communication, sensibilisation, mobilisation et formation*
- V : *Gouvernance*

La nécessité d'une gestion optimisée des déchets issus d'EEE y est répertoriée à l'**Axe III** :

Objectif 8 - Développer les méthodes et outils de gestion > **Action 8.4** - Optimiser l'élimination et la valorisation des déchets animaux et végétaux issus des opérations de régulation des populations.

Un plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des EEE 2022 - 2030

Afin de décliner l'une des actions de la stratégie nationale pour lutter contre les EEE, la France a élaboré un plan d'action visant à renforcer le volet « prévention » de la stratégie. Il pose les bases sur la prévention et la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE et renforce l'alerte et l'action précoce sur les nouvelles menaces. Le plan d'action définit 4 priorités :

- 1 : *Communication, sensibilisation et formation des particuliers et des structures concernées par les EEE*
- 2 : *Elaboration de guides d'informations pratiques sur les EEE*
- 3 : *Consolidation du cadre réglementaire*
- 4 : *Contrôle et surveillance pour assurer la bonne application des dispositions législatives et réglementaires*

La prise en compte des déchets est repertoriée dans le volet « usages ornementaux et horticoles » :

Action 15 - *Sensibiliser à la gestion des déchets d'EEE végétales.*

A.2 Le projet à long terme mené par le GTPI en Centre-Val de Loire

A.2.1 Les enjeux en région Centre-Val de Loire des déchets de plantes invasives (DPI)

La région Centre-Val de Loire n'est malheureusement pas épargnée par la problématique des plantes invasives. Dans le cadre du GTPI, le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien a établi une **liste hiérarchisée des plantes invasives** en Centre-Val de Loire (Desmoulins et Emeriau, 2020). 41 espèces de plantes exotiques envahissantes y sont répertoriées en région. Ces différentes espèces sont classées en fonction de leur niveau d'alerte, comme illustré en Figure 2.

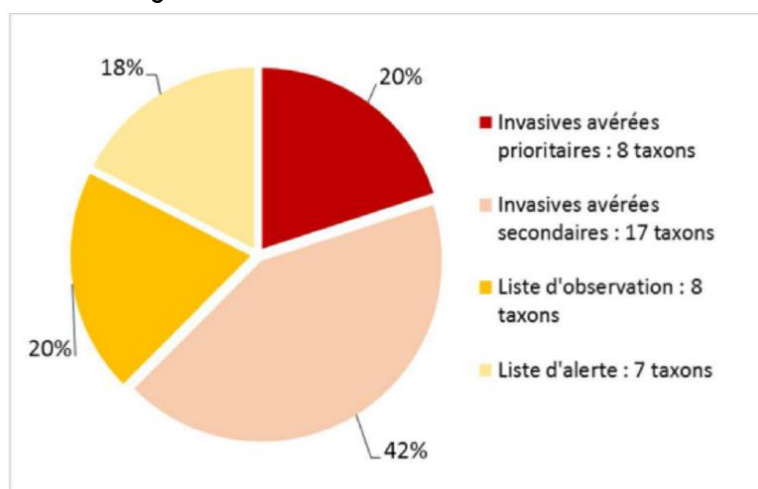


Figure 2 : Répartition des espèces selon les catégories d'invasion en Centre-Val de Loire (Desmoulins F. & Emeriau T., 2020)

Dans un contexte de changement climatique et de volonté de mise en place d'une économie circulaire (cf. Stratégie ministérielle relative aux déchets_ 2022- 2025), des **modifications des politiques de prévention et de gestion des déchets** voient le jour, s'accompagnant de modifications d'ordre réglementaire. Or, les obligations concernant la gestion des déchets verts s'avèrent de plus en plus contraignantes pour les acteurs du territoire, tandis que subsistent des flous réglementaires quant à la question des plantes invasives et de la gestion de leurs déchets. Ainsi, une nécessité d'accompagner les acteurs régionaux spécifiquement sur la problématique des DPI se développe sur le territoire.

Toutefois, cet accompagnement ne saurait être uniquement réglementaire, et comprend une grande part technique. En effet, les questionnements et demandes d'accompagnement se multiplient de la part des gestionnaires sur ces espèces en région, afin de savoir comment traiter les déchets durablement en évitant la dissémination des EVEC. Ainsi, il s'agit de **développer des conseils et appuis techniques** sur cette problématique, à destination des gestionnaires, mais aussi pour les acteurs régionaux demandant un accompagnement ou des supports de sensibilisation.

Par conséquent, quelles « bonnes pratiques » de gestion et de traitement des DPI peuvent être encouragées en Centre-Val de Loire, afin de lutter au maximum contre la prolifération des EEE, tout en encourageant leur valorisation ? Quelles sont les spécificités territoriales liées à cette problématique en région, et comment les prendre en compte pour accompagner au mieux les acteurs du territoire ?

A.2.2 Un projet qui s'inscrit dans la durée

En réponse aux enjeux évoqués, le GTPI s'est emparé de la problématique des déchets de plantes invasives, choisissant de développer un projet à long terme sur le sujet (voir Figure 3 ci-dessous).

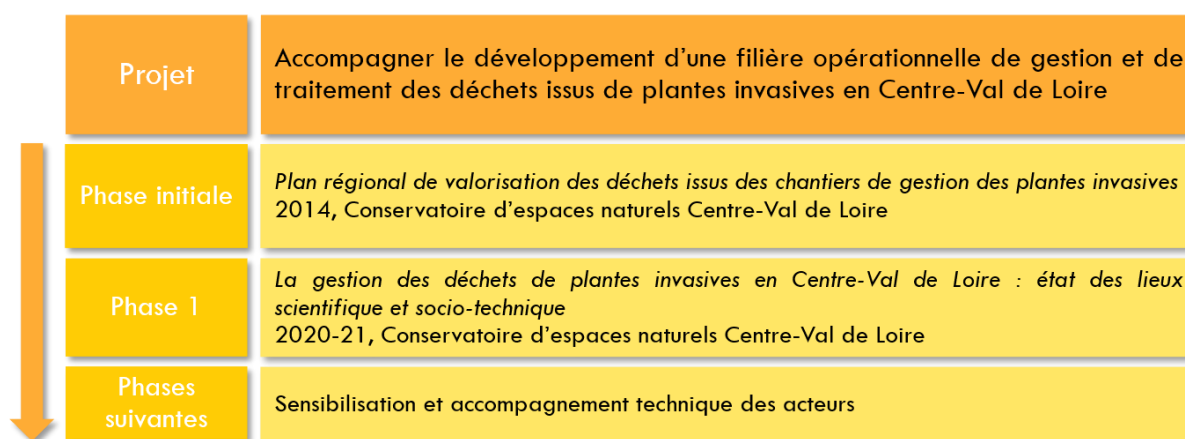


Figure 3 : le projet mené par le GTPI sur les déchets issus de plantes invasives

L'étude initiale : réalisation d'un plan régional de valorisation des déchets issus de plantes invasives en 2014

Un premier travail sur les déchets issus de EEEE a été réalisé en 2014 par Dorine VIAL dans le cadre du GTPI, accueillie au sein du Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire. Ce travail a abouti à la publication d'un *Plan régional de valorisation des déchets issus des chantiers de gestion de plantes invasives* (Vial D., 2014).

Contenu de l'étude :

Dans un premier temps, une **enquête auprès des gestionnaires** de plantes invasives régionaux avait été réalisée pour appréhender la nature des déchets produits en région. D'autre part, une **étude des débouchés envisageables** pour les déchets de plantes invasives, menée auprès des centres de traitement des déchets verts régionaux, avait permis de recueillir les témoignages de 32 centres de traitement : 21 plateformes de compostage et 11 unités de méthanisation. Parmi ces structures, 20 avaient donné leur accord de principe pour traiter des DPI, tandis que 12 avaient alors émis des réserves. Un premier recensement des agriculteurs-composteurs régionaux avait aussi été réalisé dans le cadre de ce travail.

L'étude menée en phase 1 : objectifs et démarche générale

L'étude initiale a constitué une solide base de travail pour le GTPI, qui a décidé de s'appuyer sur celui-ci comme point de départ pour déployer son projet d'étude sur les déchets des plantes invasives de la région.

En effet, **une actualisation et un développement du précédent plan de valorisation** des déchets issus de plantes invasives sont nécessaires pour les raisons suivantes :

- évolution des acteurs locaux (professionnels du traitement des déchets verts présents sur le territoire notamment) ;
- développement des connaissances sur la problématique des DPI ;
- évolutions stratégiques en matière de gestion des déchets à l'échelle nationale, ayant abouti à une modification de la réglementation et à une restructuration des réseaux et compétences en lien avec les déchets et leur gestion ;
- demandes d'accompagnement émanant des différents acteurs du territoire concernés par la problématique.

L'étude permettra donc d'appréhender la situation en région notamment en déterminant quels sont les **besoins et les attentes des acteurs du territoire** sur la question des DPI et **les enjeux et les freins** liés à leur valorisation.

En pratique, deux **enquêtes** ont été réalisées auprès des principaux acteurs de la filière (gestionnaires de plantes invasives et structures de traitement des déchets notamment), puis une **capitalisation des informations** disponibles sur la problématique des DPI, dans le but de les porter à connaissance de l'ensemble des acteurs du territoire concernés.

Cette nouvelle étude est la *phase 1* du projet. Elle a débuté en septembre 2020 et a permis la rédaction de ce rapport.

Les questionnements qui seront étudiés dans le cadre de cette étude, et qui seront analysés par la suite dans ce rapport, ont été rassemblés en trois grands axes et présentés au sein du Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : questionnements et axes d'études de la phase 1





Questionnements	Axe d'étude
<ul style="list-style-type: none"> • Pourquoi valoriser les déchets de plantes invasives ? • Quels est leur statut et quelles sont les obligations réglementaires relatives aux DPI ? • Qui a quelle(s) compétence(s) en matière de gestion des DPI ? • Comment traiter ces déchets ? 	Synthèse des connaissances relatives aux déchets de plantes invasives : état de l'art bibliographique et réglementaire
<ul style="list-style-type: none"> • Quelle est la nature des DPI produits en région ? • Où sont produits ces déchets ? • Qui sont leurs gestionnaires ? • Quels sont les besoins des gestionnaires vis-à-vis du traitement des DPI ? 	L'enquête auprès des gestionnaires des déchets de plantes invasives (DPI) du Centre-Val de Loire : la production et la gestion
<ul style="list-style-type: none"> • Quelle est connaissance de la problématique des DPI par les professionnels du traitement ? • Ont-ils de expérience dans leur valorisation ? • Quels besoins d'accompagnement et sensibilisation de ces acteurs ? 	L'enquête auprès des professionnels de la valorisation des DPI en Centre-Val de Loire : état des lieux socio-technique

Enfin, cette étude constituant la **première étape d'un projet**, elle est amenée à s'inscrire dans la durée. Elle sera suivie de plusieurs autres phases, dont les lignes seront dessinées en fin rapport (cf. Tableau 8).

A.2.3 Une prise en compte croissante de la problématique DPI à l'échelle nationale : des projets complémentaires en développement dans nos réseaux

Le GTPI n'est pas le seul organisme à travailler sur la problématique des déchets issus de plantes invasives. En effet, une nouvelle **dynamique d'envergure nationale** voit le jour à ce sujet, et plusieurs projets liés à la gestion des DPI sont actuellement en développés sur le territoire. Dans un objectif de mutualisation de connaissances, de compétences et d'outils réalisés sur la problématique, un groupe de travail a été formé entre les porteurs de plusieurs de ces projets complémentaires. Ces partenaires techniques du GTPI et leurs projets sont présentés au sein du Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : les projets en développement sur la problématique des déchets de plantes invasives en lien avec le réseau du GTPI

Projet	Pilotage	Temporalité
Plan de valorisation des déchets issus de PEE en Normandie – Etat des lieux régional	 Conservatoire d'espaces naturels Normandie	CDD 2021
Cadre méthodologique pour la mise en place d'un plan de valorisation des déchets de PEE dans les régions	 Conservatoires d'espaces naturels La Fédération	2020-2022
Guide pour accompagner la gestion des déchets verts issus des chantiers de PEE	Centre de ressources national EEE :  CENTRE DE RESSOURCES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES Partenaire technique :  suez	2022

Ainsi, une étude similaire à celle menée en Centre-Val de Loire est réalisée par le Conservatoire d'espaces naturels de Normandie (à paraître), travail qui sera construit en miroir de cette étude. La réalisation de ces deux projets servira de base d'étude à la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, qui réalisera un cadre méthodologique pour la mise en place de plans de valorisation des déchets de plantes invasives au sein des différentes régions métropolitaines.

Enfin, un guide technique développé par le Centre de ressources Espèces Exotiques Envahissantes (copiloté par le Comité français de l'UICN et l'OFB), avec pour partenaire technique Suez, a été publié en 2022 (UICN & SUEZ, 2022). L'objectif de ce guide est de réaliser un état de l'art exhaustif des connaissances sur la problématique des déchets issus de plantes invasives, ainsi que de mettre à disposition des gestionnaires des fiches pratiques sur les modes de traitement possibles, leurs avantages et leurs inconvénients, des préconisations et des retours d'expériences.

B. LES MODALITÉS RÉGLEMENTAIRES DE GESTION DES DÉCHETS DE PLANTES INVASIVES

B.1 Quel statut pour les rémanents issus de plantes invasives ?

À la suite d'un chantier de gestion de plantes invasives, le devenir des plantes récoltées est une question centrale à examiner pour éviter la dissémination, in situ ou à l'extérieur du site en cas de déplacement. Afin de décider du devenir des rémanents, il s'agit dans un premier temps de **définir leur statut**. Toutefois, d'un point de vue réglementaire, il n'existe pas à proprement parler de statut spécifique aux déchets issus de plantes invasives.

Déchet ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

Déchets verts ([Circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts](#)) :

Éléments issus de la tonte de pelouses, de la taille de haies et d'arbustes, d'élagages, de débroussaillage et autres pratiques similaires.

Biodéchet (Annexe 2 de l'[article R. 541-8 CE](#); Circulaire du 10 janvier 2012 relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets, cité par l'[article L541-21-1 CE](#)) :

Déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.

Déchet dangereux (Annexe 2 de l'[article R. 541-8 CE](#)) :

Tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I de l'article. En particulier, est nommé **déchet écotoxique** toute substance et toute préparation qui présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement.

Déchet non dangereux (Annexe 2 de l'[article R. 541-8 CE](#)) :

Tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.

Déchet ultime (Annexe 1 de l'[article R. 541-8 CE](#)) :

Déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

Producteur de déchets ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur initial de déchets) ou toute personne qui effectue des opérations de traitement des déchets conduisant à un changement de la nature ou de la composition de ces déchets (producteur subséquent de déchets).

Détenteur de déchets ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Producteur des déchets ou toute autre personne qui se trouve en possession des déchets.

Collecte ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Toute opération de ramassage des déchets en vue de leur transport vers une installation de traitement des déchets.

Traitement ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Toute opération de valorisation ou d'élimination, y compris la préparation qui précède la valorisation ou l'élimination.

Valorisation ([Ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010](#)) :

Toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets.

Élimination ([Article L 541-1-1 CE](#)) :

Toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, de matières, de produits ou d'énergie.

Au vu des différentes définitions énoncées ci-dessus, les plantes invasives récoltées à l'issue des chantiers de gestion peuvent être considérées comme des **déchets**. En tant que matières issues de tissus végétaux, elles peuvent être qualifiées plus précisément de **biodéchets**, et notamment des déchets verts. En termes de classification, ceux-ci sont codifiés « 20 02 01 déchets biodégradables », en accord avec la [décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000](#) appelée par l'article R.541-7 CE. Or, les déchets de plantes invasives peuvent aussi être codifiés « 02 01 03 déchets de tissus végétaux » lorsque ceux-ci proviennent d'activités professionnelles agricoles, horticoles ou encore sylvicole.

Cependant, une fois les plants récoltés, voire broyés, le risque de dissémination dans l'environnement des propagules reste présent, du fait de la diffusion de graines ou par repousse à partir de fragments de plantes. Est-il donc possible de qualifier les déchets d'EVEE comme écotoxiques, et donc comme des déchets dangereux ?

En pratique, les modalités de traitement des déchets issus de plantes invasives relèvent de celles des déchets verts. Cette terminaison est d'ailleurs celle employée au sein de la [note technique ministérielle](#) du 2 novembre 2018 relative à la mise en œuvre des opérations de lutte contre les EEE pour qualifier les déchets de plantes invasives.

En conclusion, les déchets de plantes invasives sont donc a priori classés dans la catégorie des **déchets non dangereux**, en tant que déchets verts et biodéchets.

Les changements de statut

En vertu de l'[article L 541-4-3 CE](#), un déchet cesse d'en avoir le statut après avoir fait l'œuvre d'une valorisation, si tant est que les conditions suivantes soient remplies :

- La substance ou l'objet est utilisé à des fins spécifiques ;
- Il existe une demande pour une telle substance ou objet ou elle répond à un marché ;
- La substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables aux produits ;
- Son utilisation n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

La procédure de sortie du statut de déchet est complexe, et présentée par le [décret n° 2012-602 du 30 avril 2012](#). Dans le cas des DPI, après valorisation, le compost ou le biodigestat formés ne seront donc pas considérés comme des déchets, à condition notamment que tout risque pour l'environnement présent a priori ait été annihilé par le traitement, et que la qualité agronomique ou énergétique du produit ait été reconnu. Par ailleurs, selon la dernière version du [l'article L. 541-21-1 CE](#), et une fois valorisés par compostage et méthanisation, les DPI, en tant que biodéchets, peuvent être considérés comme recyclés. Ce changement de statut influe alors sur la responsabilité de leur producteur (cf. paragraphe B.3).

B.2 Quel(s) devenir(s) pour les déchets issus de plantes invasives ?

En tant que déchets verts, plusieurs voies d'élimination ou de valorisation sont a priori envisageables dans le cas des rémanents de plantes invasives. Une réglementation existe pour ces différentes possibilités.

En premier lieu, la réglementation spécifique que les différentes modalités de gestion des déchets ne sont pas toutes à favoriser de manière égale. En effet, l'article [L 541-1 CE](#), instaure une **hiérarchie des modes de traitement** des déchets à privilégier :

- a) La préparation en vue de la réutilisation ;
- b) Le recyclage ;
- c) Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- d) L'élimination.

Dans le cas des plantes invasives, le traitement a) n'est pas possible à cause du risque de dissémination, et le recyclage en traitement b) est à ce jour inexistant. Il s'agit donc, dans une logique de durabilité et de réduction de l'impact environnemental des sociétés humaines, de **favoriser la valorisation au profit l'élimination**.

B.2.1 Les voies d'élimination

Le stockage des déchets

Selon la [loi n° 92-646 du 13 juillet 1992, article 1er-III](#), à compter du 1er juillet 2002, les installations d'élimination des déchets par stockage sont autorisées à accueillir uniquement des déchets ultimes. Les déchets issus de plantes invasives pouvant, en tant que biodéchets, être valorisés, **leur stockage en profondeur n'est donc pas envisageable**. De plus, bien que les connaissances à ce sujet soient relativement limitées, un enfouissement de ces déchets à faible profondeur peut avoir pour conséquence une fermentation non contrôlée de gaz tels que le CO₂, le méthane ou encore des sulfures, et donc présenter un risque pour l'environnement et la santé humaine (Vial D., 2014).

Le brûlage des déchets

Le brûlage des déchets comporte de **forts risques pour l'environnement et la santé humaine**. En accord avec la [circulaire du 18 novembre 2011](#), l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts est effective pour tous déchets végétaux relevant des déchets ménagers et municipaux, en vertu des dispositions de l'article 84 du règlement sanitaire départemental type. Il est toutefois possible d'obtenir une **dérogation**, notamment dans le cadre de la lutte contre les espèces végétales envahissantes (article L. 541-21-1 du code de l'environnement, modifié par la [loi n° 2020-105 du 10 février 2020 - art. 88 \(V\)](#)), après mise en place d'une procédure particulière. L'article D-543-227-1 CE, paragraphe 5, ajouté à l'article D-543-227-1 CE par décret du 11 décembre 2020 ([Décret n° 2020-1573 du 11 décembre 2020 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets](#)), précise les conditions d'application et de mise en place de ces dérogations.

Dans le cas de chacun des six départements de la région Centre-Val de Loire, des dispositifs similaires sont à appliquer : nécessité d'**obtention d'un accord par le préfet**, sur proposition de l'autorité sanitaire et après avis du Conseil Départemental d'Hygiène, et uniquement s'il n'est pas possible d'utiliser sans risque d'autres moyens autorisés pour éliminer les déchets produits par le pétitionnaire.

Ce type d'élimination ne doit entraîner aucune gêne ou insalubrité pour le voisinage. Si un brûlage est malgré tout réalisé, pour minimiser son impact environnemental et sanitaire, il est fortement encouragé de limiter au maximum la quantité de déchets à brûler, ainsi que de prévoir un temps de séchage au préalable pour en limiter la teneur en eau.

B.2.2 Les voies de valorisation

En accord avec l'article L. 541-21-1 du code de l'environnement, depuis le 1^{er} janvier 2012, il est **obligatoire pour les gros producteurs de biodéchets d'en assurer la valorisation**. Depuis 2016, sont concernés tous les professionnels produisant un minimum de 10 tonnes de biodéchets par an. Depuis le 01 janvier 2023, cette obligation concerne les producteurs de plus de 5 tonnes de biodéchets par an. La version de l'article en vigueur à compter du 1er janvier 2021 (modification par la loi [n° 2020-105 du 10 février 2020 - art. 88 \(V\)](#) et par l'[ordonnance n°2020-920 du 29 juillet 2020 - art. 12](#)), avance la date de généralisation de l'obligation de tri à la source, de la collecte en vue de la valorisation et de la valorisation elle-même des biodéchets à l'ensemble des producteurs et détenteurs de biodéchets (quel que soit le tonnage des déchets produits) au 31 décembre 2023. Par ailleurs, la note technique ministérielle relative à la mise en œuvre des opérations de lutte contre les EEE du 2 novembre 2018 **encourage vivement la valorisation des déchets de plantes invasives, notamment par compostage et méthanisation**.

L'incinération

L'incinération comme voie de valorisation se fait **en unité de co-incinération**, qui a comme objectif essentiel de produire de l'énergie (thermique ou électrique), ou des produits matériels. Elles sont distinguées des installations d'incinération qui n'ont pas cet objectif (Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et deco-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux, Article 2).

La méthanisation

Il existe différents types d'unités de méthanisation, en termes d'échelle de production et d'organisation : la **méthanisation à la ferme** (projet d'un ou plusieurs agriculteurs partenaires souhaitant valoriser leurs effluents d'élevage et résidus de culture), et les **unités territoriales ou centralisées**, susceptibles d'accueillir des déchets verts (Remongin R., 2013).

Le compostage

Le compostage est une filière praticable à différentes échelles. Si le **compostage domestique** est tout à fait possible, les procédés sont aussi réalisés à **échelle industrielle** (compostage centralisé), et à travers des **expérimentations réalisées en laboratoire**.

Cette dernière filière est encouragée par l'État dans le cadre la gestion des plantes invasives (Note technique ministérielle 02/11/2018). En effet, à cause des risques de dissémination des plantes invasives, il convient d'évaluer l'efficacité d'une valorisation à assurer l'innocuité du compost dans un milieu contrôlé.

Toutefois, pour s'inscrire dans une dynamique d'économie circulaire et locale, le compostage de proximité est à favoriser (compostage urbain partagé, compostage à la ferme, etc.). Il conviendra donc de s'assurer au préalable, au travers d'expérimentations, que celui-ci est sans risque vis-à-vis de la dissémination des espèces avant de généraliser cette pratique.

L'épandage agricole

L'épandage agricole, quant à lui, est soumis à des dispositions strictes et doit répondre à un **plan d'épandage** pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

L'épandage de DPI frais ou séchés ne peut pas être préconisé dans toutes les situations. En effet, les matières épandues doivent présenter un **intérêt agronomique** et **ne constituer un danger ni pour l'Homme, ni pour l'environnement**. Or, le potentiel de dissémination et les teneurs en éléments fertilisants ne sont pas tous maîtrisés à ce jour. Si l'épandage direct est réalisé, il convient de s'assurer qu'une potentielle prolifération des plantes est impossible. En pratique, il convient donc de considérer les caractéristiques écologiques de l'espèce gérée, et en particulier de tenir compte de la **présence ou non de propagules** dans les rémanents ainsi que la proximité de la zone d'épandage avec une zone humide (Varray et al., 2018).

Par ailleurs, d'un point de vue réglementaire, les structures de compostage et de méthanisation classées ICPE ne doivent pas accepter de déchets dangereux au sens de l'article R. 541-8 du code de l'environnement susvisé ([Article 25](#) de l'arrêté du 20 avril 2012 concernant le compostage et [Article 1](#) de l'arrêté du 14 juin 2021 concernant la méthanisation). Cependant, comme vu précédemment, il existe un flou réglementaire quant au statut dangereux ou non des déchets de plantes invasives.

Limiter la dispersion

Afin d'assurer une destruction complète de propagules potentielles et d'éviter de manière plus générale toute propagation de plantes invasives, il est conseillé de favoriser une valorisation hors du site du chantier de gestion (compostage industrielle, ...).

Si de telles dispositions ne peuvent être prises, la note prévoit la possibilité de brûlage des déchets in situ en cas de situation particulière (transport des déchets non réalisable par exemple), sous réserve d'accord de dérogation, comme présenté précédemment.

B.2.3 Vers le développement d'une filière de valorisation des DPI ?

Afin de pouvoir organiser la gestion des DPI à l'échelle d'un territoire, une étape primordiale est d'appréhender **la nature du gisement** (i.e. foyer de dispersion) des plantes invasives. Mais les DPI ne sont pas des déchets verts comme les autres, et leurs caractéristiques définissent leur gisement ([Plan régional de valorisation des déchets issus des chantiers de gestion de plantes invasives](#), VIAL, 2014)

- Un **gisement complexe et hétérogène** : les caractéristiques morphologiques, écologiques et agronomiques des EVEC sont très différentes en fonction des espèces considérées ;
- Un **gisement diffus** : en lien avec la répartition des plantes au travers du territoire régional ;
- Un **gisement aléatoire** : la dynamique des plantes invasives, donc la quantité et la répartition de leurs déchets, reste à l'heure actuelle relativement imprévisible car elle est soumise à de nombreux facteurs et aléas (Vial D., 2014) ;
- Un **gisement saisonnier** : les plantes invasives se récoltent au cours de la période végétative, en général entre la fin du printemps et le début de l'automne. Des interventions sont réalisées ponctuellement une ou plusieurs fois sur la saison, en fonction des caractéristiques de la population gérée et des moyens techniques et financiers disponibles. Il ne peut donc pas être considéré comme régulier au cours de l'année. (VIAL D., 2014) ;
- Un **gisement fatal** : les EVEC sont des plantes se développant avec ampleur et contre lesquelles il est nécessaire de lutter. La production de déchets en grande quantité par l'intermédiaire des interventions est donc inévitable (Vial D., 2014).

En fonction de la nature du gisement et de l'espèce gérée, la quantité ainsi que la fréquence de production varient.

Or la valorisation aboutit à la production de produits commercialisables. Le risque est donc d'inciter à terme à la pérennisation des gisements d'EVEC, en sélectionnant des espèces et en tirant profit d'une ressource qu'il faut pourtant chercher à limiter au maximum (Sarat et al., 2015a ; note technique ministérielle 2018, partie relative à la valorisation des EVEC). L'objectif du traitement des déchets d'EVEC ne saurait donc être le **développement d'une filière de valorisation au premier but économique**.

B.3 La gestion des déchets : quelle responsabilité pour quelle organisation ?

Les gros producteurs de biodéchets ont une **obligation de tri et de valorisation** de ceux-ci depuis janvier 2012. Il est prévu que cette obligation soit renforcée progressivement en vue de sa généralisation. L'État s'engage donc à prendre les mesures nécessaires afin de **développer les débouchés** de la valorisation des déchets et de promouvoir la sécurité sanitaire et environnementale des composts et des digestats (Article L541-21-1). Une légitimité à la mise en place d'expérimentations portant sur les composts et digestats issus d'EVEE en est déduit. Cependant, l'article 3.4 de la note ministérielle du 2 novembre 2018 rappelle que l'objectif des chantiers de gestion **est de réduire la quantité de plantes invasives**, et non de créer de l'activité économique par le développement de filière de bio-traitement.

B.3.1 Les responsabilités du gestionnaire de chantier

En tant que **producteur ou détenteur** de DPI, le gestionnaire du chantier en est **responsable jusqu'à leur élimination ou valorisation finale**, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers ([Article L541-2](#), modifié par [ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010](#)). Tout producteur ou détenteur de déchets doit donc s'assurer que la personne à qui il les remet est **autorisée à les prendre en charge**. Il convient ainsi de prendre en compte la question des déchets dès la planification du chantier (budget dédié, devenir du déchet, modalités d'arrachage compatibles avec une valorisation par compostage ou méthanisation etc.). Cependant, il n'est pas nécessaire d'obtenir une autorisation préfectorale pour transporter les déchets hors site d'exploitation (article L411-8 CE), ce qui facilite la systématisation de leur export en vue d'une valorisation.

La question du **financement est un point central** de la réflexion sur la valorisation des déchets de plantes invasives car elle deviendra obligatoire pour tout producteur de déchets au 31 décembre 2023. Pour le moment, il n'existe pas à proprement parlé de fonds dédiés à la gestion et au traitement des déchets de plantes invasives. Cette question est **incluse dans l'enveloppe dédiée aux chantiers de gestion** dans leur ensemble. Il s'agit en général de **fonds publics** (région, Agence de l'eau, MTE, fonds Européens...). Toutefois, des **partenariats** peuvent être établis entre gestionnaires de plantes invasives et plateformes de traitement, ou encore avec des laboratoires de recherche lors de la mise en place d'expérimentation, et aboutir à un accord avantageux financièrement pour les différents acteurs de la filière. Cependant, cette solution n'est à envisager qu'au cas par cas, et ne saurait donc suffire à alléger le coût de la valorisation qui incombe aux gestionnaires.

B.3.2 La responsabilité de la région CVL

En application de la **Loi NOTRe** du 7 août 2015, la compétence de planification de la gestion des déchets est attribuée aux régions. Elle est ainsi établie au moyen du **Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets** (PRPGD), qui se substitue aux plans existants (Plan départemental pour les déchets non dangereux, plan départemental pour les déchets du BTP, et plan régional pour les déchets dangereux). L'objectif est d'encourager plus de cohérence et de simplicité dans la gestion des déchets à l'échelle régionale. Dans sa version finale, le plan a été mis en application en octobre 2019 en Centre-Val de Loire et est valable pour 12 ans. Il s'inscrit dans le cadre du **Schéma Régional pour l'Aménagement, le Développement Durable et l'Égalité des Territoires** (SRADDET).

Si le cas des déchets issus de plantes invasives n'y est pas explicitement mentionné, au paragraphe J.1.3 on retrouve la mention suivante : « Dans un objectif d'adéquation des capacités de traitement et des gisements à valoriser, les installations de traitement existantes ou en projet devront étudier la pertinence et la faisabilité de recevoir d'autres biodéchets que ceux initialement prévus en conformité avec la réglementation. Par exemple, les installations ne recevant que des déchets verts pourront envisager l'accueil de biodéchets collectés sélectivement, tout en s'assurant de la qualité du compost ». Ainsi, la réflexion sur les débouchés des déchets issus de plantes invasives s'inscrit tout à fait dans ce cadre.

Concernant les déchets verts, les actions prévues dans le cadre du plan s'orientent autour des deux axes suivants :

- 5.A : Élaborer un guide de bonnes pratiques pour la réduction des déchets verts.
- 5.B : Développer les solutions locales de compostage et de broyage.

En termes de structures d'accueil des déchets organiques, **41 plateformes de compostage et 23 unités de méthanisation** correspondant aux normes en vigueur (à savoir : à l'équipement en unité d'hygiénisation et aux capacités annuelles autorisées identifiées), ont été dénombrées en 2015 et recensées au sein du PRPGD Centre-Val de Loire. L'objectif régional est d'identifier et d'effectuer un suivi des capacités de traitement des déchets organiques, afin de pouvoir appréhender les besoins à venir à l'échelle régionale. Ces structures représentent donc potentiellement des débouchés pour le traitement des plantes invasives. Cependant, ces structures n'accueillent pas toutes des déchets verts, comme par exemple plusieurs unités de méthanisation qui utilisent les eaux usées ou les boues d'épuration urbaines.

B.3.3 Les autres institutions de l'Etat

Dans le cadre de la Loi NOTRe, **les compétences de collecte et traitement des déchets** reviennent aux communes ou aux intercommunalités, qui ont la possibilité de transférer une ou plusieurs de ces compétences à un Établissement public de coopération intercommunale (EPCI) ou à un syndicat mixte ([Article L. 2224-13 du Code général des collectivités territoriales – CGCT](#)).

Le département peut se voir confier la responsabilité du **traitement et des opérations de transport** qui s'y rapportent.

Depuis 2012, **la prévention** de la production des déchets figure elle aussi dans les compétences des institutions en charge de la collecte et du traitement des déchets ménagers et assimilés, par l'intermédiaire de la réalisation d'un programme local de prévention (PLPDMA) de ces déchets ([Article 541-15-1 CE](#)).

B.4 En conclusion

Les acteurs qui gravitent autour de la problématique des déchets issus de plantes invasives sont nombreux, et chacun peut jouer un rôle dans leur gestion à l'échelle intra-régionale. Pour mieux comprendre de la complexité et de la diversité des parties prenantes et de leurs rôles ou compétences sur le sujet, un schéma bilan a été réalisé (voir Figure 4 ci-après).

Limite du schéma

Il s'agit d'un schéma à visée opérationnelle. Son objectif est que chacun puisse prendre connaissance des acteurs directement liés à la gestion des DPI, et pouvant être mobilisés afin de développer une filière fonctionnelle de traitement de ces déchets.

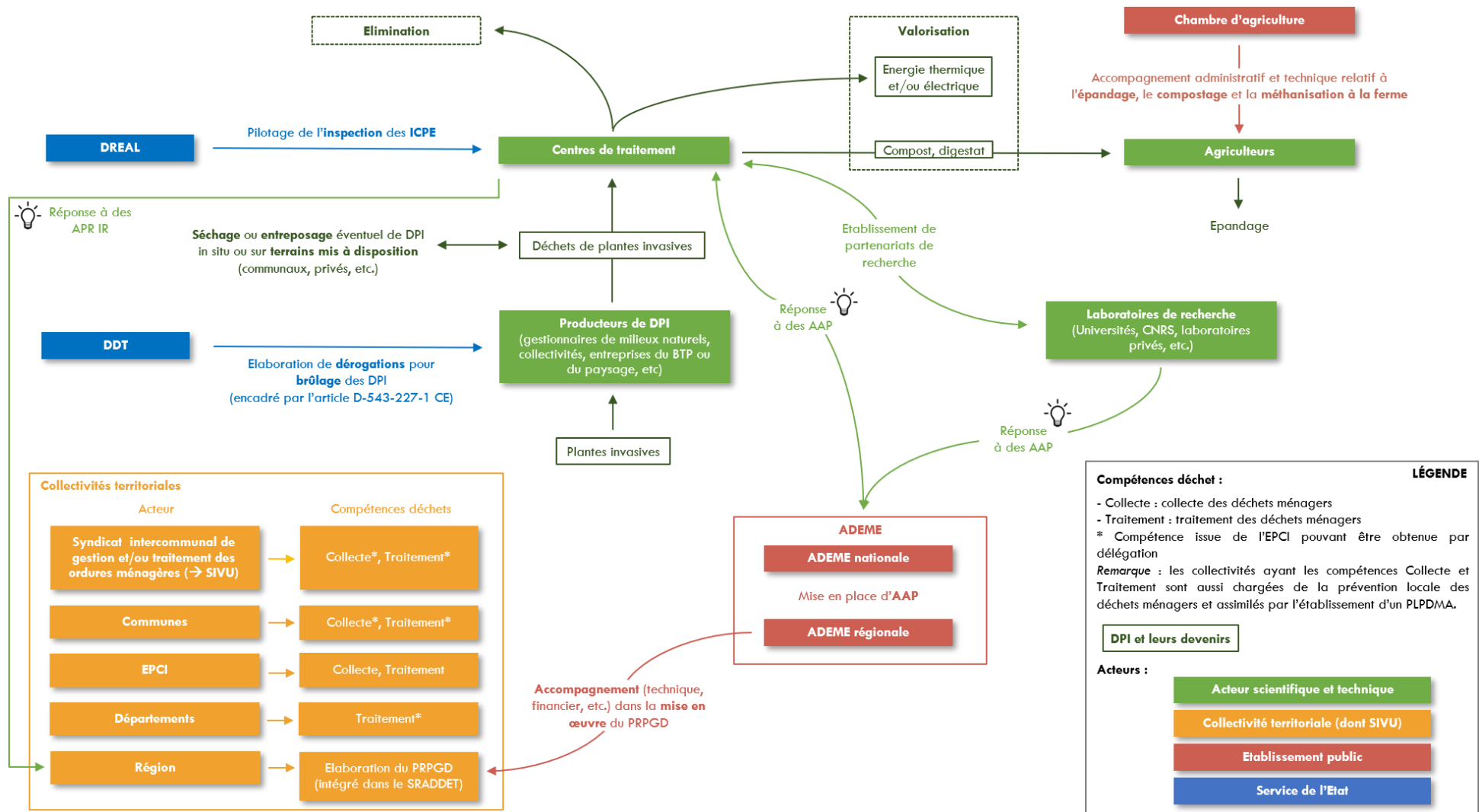


Figure 4 : schéma des acteurs opérationnels et de leurs compétences mobilisables pour assurer la gestion des DPI

C. LES MODALITES TECHNIQUES DE GESTION DES DPI

C.1 Les spécificités à prendre en compte à toutes les étapes de gestion des DPI

Lors de la réalisation de chantiers pour lutter contre les plantes invasives, de nombreuses questions doivent être posées sur le déroulement du chantier, et le devenir des déchets :

- Combien de temps durera le chantier ?
- Par qui sera-t-il réalisé, prestataire ou autre organisme ?
- Quelle sera la fréquence d'intervention (permet de calculer le volume annuel quand associé au volume récolté par chantier) ?
- Seront-ils laissés sur place ou transportés jusqu'à un lieu de stockage ?
- Seront-ils séchés avant valorisation ?
- Quel traitement sera appliqué ?
- etc.

Ces réflexions aideront à mieux prendre en compte la question de déchets et de trouver le meilleur moyen de les **valoriser sans risquer de les disperser**.

C.1.1 La prise en compte la question des déchets en amont d'un chantier de gestion

Les modalités d'un chantier de gestion sont établies soit en régie, soit en dialogue avec un prestataire. Il convient de prendre en compte la question des déchets dès la **planification, en amont du chantier** : avec des mesures de limitation du risque de dissémination au cours des différentes étapes du chantier, lors du transport des déchets vers le centre de traitement, et avec une réflexion sur le débouché souhaité pour le déchet considéré.

En effet les plateformes de traitement ont des conditions différentes pour l'accueil des déchets, et plus particulièrement ceux des plantes invasives, en fonction des capacités d'accueil et du type de traitement réalisé. **Tous les déchets ne sont pas acceptés par toutes les plateformes**. Il est donc recommandé que les gestionnaires prennent contact avec des professionnels du traitement en amont de la planification du chantier, afin de connaître leur **conditions d'acceptation des DPI** sur site et pouvoir adapter leurs pratiques de gestion au besoin. Certaines conditions s'avèrent toutefois incontournables :

- **état du déchet** : la présence de matières inertes en quantité (pierres, argile, déchets plastiques etc.) peut conduire à un refus du déchet de la part des structures de traitement, ou à un **surcoût de traitement**, qui incombera au producteur de déchets. L'éventualité de ce surcoût est donc à prendre en compte en amont, lors de la planification du chantier. Si des matières minérales en excès sont déconseillées dans le cas d'un traitement par compostage, leur présence est rédhibitoire dans le cas de la méthanisation et conduira au refus des déchets. Par ailleurs, un chantier d'arrachage manuel ou par faucardage, ainsi qu'une gestion par fauche, conduisent en général à des déchets plus propres qu'en cas de gestion mécanique.

- **volume de déchets** : les plateformes de traitement des déchets ont des **capacités d'accueil limitées**. Il convient donc de prévenir ces plateformes le plus en amont possible de l'apport de DPI, pour que celles-ci puissent optimiser la gestion de leurs flux en conséquence et que le gestionnaire ait la garantie de la prise en charge de son déchet. Elle est d'autant plus nécessaire que, dans le cas du compostage, il est préférable de consacrer un **andain spécifique aux DPI** afin de limiter le risque de dissémination. De plus, dans le cas de la méthanisation, un apport de déchets régulier et en quantité limitée est à favoriser, or les chantiers d'arrachage de plantes invasives conduisent en général à un apport ponctuel qui peut s'avérer très important (chantiers de gestion d'hydrophytes notamment). Une anticipation des volumes à venir peut donc s'avérer la bienvenue.

Pour rappel, les maîtres d'ouvrage du chantier sont **réglementairement responsables** des déchets produits. En cas de prestation, il est donc nécessaire que les gestionnaires se tiennent informés du devenir des déchets de plantes invasives issus du chantier de gestion (modalité de gestion, site de traitement etc.). Par ailleurs, la valorisation des déchets de plantes invasives a un coût, d'autant plus si elle est réalisée par des professionnels du traitement. Ainsi, une part du budget dédié au chantier doit être spécifiquement attribuée aux déchets.

C.1.2 La gestion des déchets en aval d'un chantier

En aval d'un chantier de gestion, plusieurs précautions sont souvent nécessaires afin de se prémunir du risque de dissémination de plantes invasives.

Tout d'abord, des **propagules de plantes invasives peuvent rester coincer au sein du matériel utilisé**. Or des fragments de très petite taille (de l'ordre du centimètre pour les renouées invasives par exemple (Varray et al., 2018) peuvent suffire à donner naissance à un nouveau plant et donc potentiellement à une nouvelle population. Il convient donc de **nettoyer le matériel utilisé**, et ce, si possible sur le site de gestion, pour éviter de répandre des propagules ultérieurement et de contaminer des sites non infestés. Toutefois, il est aussi nécessaire d'éviter au maximum de répandre des rémanents in situ. Il est donc recommandé de réaliser un **contrôle visuel du site post-chantier**, pour s'assurer de l'absence de propagules invasives.

Ensuite, et en accord avec la note technique ministérielle du 2 novembre 2018, il est recommandé **d'exporter les déchets hors du site de gestion**, en vue de leur traitement ultérieur. Par conséquent, il convient de limiter au maximum les étapes intermédiaires, afin de réduire les risques de dissémination liés à **la multiplication des manipulations et des points de stockage**.

Une **phase de pré-séchage** est parfois nécessaire pour faciliter le transport (diminution de la teneur en eau donc de la masse et du volume des déchets). Elle est généralement réalisée in situ ou à proximité, sur des terrains mis à disposition par des agriculteurs, ou bien par la commune par exemple.

Le dépôt des déchets en aval du chantier, de même que pour le nettoyage des outils, doit être réalisé dans la mesure du possible **dans un milieu ne permettant pas la survie et la propagation des plantes gérées**. Par exemple, en cas de gestion d'hydrophytes, il convient donc d'éloigner au maximum les déchets des cours d'eau et zones humides. Des **milieux artificialisés** tels que des dalles de béton ou du goudron peuvent être des lieux adéquats au dépôt de DPI, a fortiori dans le cas de plantes terrestres à fort risque de multiplication végétative (Renouées invasives, Balsamine de l'Himalaya, Robinier faux-acacia, Vigne vierge etc.). En dernier recours, les déchets peuvent être déposés **dans des endroits déjà contaminés**.

Afin de favoriser **un transport** sans risque des déchets vers leur plateforme de traitement, il est recommandé de les transporter à part, au sein d'un volume clos et hermétique. En fonction du volume traité, il peut être envisagé d'utiliser **un sac de type big bag, ou bien de bâcher les déchets**.

C.2 Les modalités techniques de valorisation

Selon l'ADEME, la valorisation peut être définie comme « le ré-emploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir de déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ». On distingue différents types de valorisation, en fonction des procédés utilisés et de la nature des produits issus du traitement :

- La **valorisation matière**, qui consiste en un ré-emploi ou un recyclage de tout ou partie des déchets considérés. Une de ces modalités est la **valorisation organique**. Elle sert à valoriser les biodéchets grâce à un retour au sol de matière organique, par l'intermédiaire de traitements tels que :

- le compostage, aboutissant à la production de compost ;
- la méthanisation, produisant du digestat.

- La **valorisation énergétique**, qui consiste en la production d'énergie sous forme thermique ou électrique. Parmi les procédés de valorisation énergétique, il existe :

- l'incinération, qui permet la production d'énergie thermique ou électrique ;
- la méthanisation, par l'intermédiaire du biogaz produit.

Dans le cadre de cette étude, la valorisation est focalisée uniquement sur le **compostage et la méthanisation**, leur recours étant encouragé par la note technique ministérielle du 2 novembre 2018.

En effet, la valorisation agronomique est identifiée comme un débouché souhaitable pour les plantes exotiques envahissantes, et constitue a priori une **alternative écologique à l'élimination**. Tout d'abord, elle est peu émettrice de rejets de polluants, relativement au brûlage par exemple. De plus, elle assure le retour au sol des matières organiques, ce qui limite l'empreinte écologique des cultures, en constituant une alternative à l'emploi de l'engrais minéraux. La valorisation organique s'inscrit donc dans une dynamique circulaire, en permettant une économie de matières premières ou d'énergie tout en assurant un devenir aux déchets produits.

Dans chacun des cas, seront détaillées les caractéristiques des procédés et sera évaluée leur capacité respective à limiter le risque de dissémination des plantes invasives (au sein du centre de traitement comme en aval de la valorisation).

C.2.1 La valorisation des plantes invasives par compostage

C.2.1.1 Le compostage : qu'est-ce que c'est ?

Le compostage est un **procédé biologique aérobie** (i.e. en présence d'oxygène) transformant des matières fermentes cibles dans des conditions contrôlées (Vial D. 2014, ADEME 2015a). Il permet la production d'une matière riche en composés humiques, le **compost**, qui peut être utilisé en agriculture en tant qu'**amendement organique** grâce à ses propriétés fertilisantes. Le processus de compostage s'accompagne de rejets de gaz (carbonique essentiellement si l'aération est suffisante), ainsi que de rejets thermiques. Ces derniers assurent ainsi une **élévation de la température** du compost, ce qui permet une élimination des pathogènes ainsi que la neutralisation du pouvoir germinatif des graines présentes au sein du compost. Cependant, d'autres facteurs entrent en compte, comme la température atteinte, ainsi que de la **durée de compostage**. Si trois jours suffisent à assurer l'hygiénisation du compost à 55°C, 40 jours sont nécessaires pour une température de 41°C (Leclerc, 2001). Si des valeurs de 80°C peuvent être atteintes en cœur d'un andain, une température très élevée n'est pas nécessairement souhaitable. En effet, elle s'accompagne d'un risque en termes de départ de feu. Pour assurer une bonne hygiénisation du compost, il convient de l'homogénéiser en réalisant une **aération régulière**. Celle-ci peut être manuelle, par retournement de l'andain, ou bien assurée par ventilation artificielle.

Quatre étapes peuvent être distinguées au cours du processus de compostage : les étapes **mésophile, thermophile, de refroidissement et de maturation**. Les trois premières sont en générale regroupées sous le terme de « fermentation », qui est inexact car la fermentation correspond au sens strict à une réaction chimique ayant lieu en absence d'oxygène. Cette phase dure environ un mois. C'est lors de celle-ci qu'a lieu le processus d'élévation de la température, sous l'action biologique des micro-organismes aérobies. La phase de maturation est plus longue (de l'ordre de quelques mois), et est caractérisée par une température de l'ordre de 20 à 30°C – elle est dite mésophile. Lors de celle-ci, la microflore bactérienne tend à être remplacée par des champignons (essentiels pour dégrader la lignine notamment), qui assurent une stabilisation du compost en transformant les composés présents en substance humiques.

Différents types de déchets organiques peuvent être compostés : des déchets verts, des boues de station d'épuration (STEP), des biodéchets issus des ménages ou encore des effluents d'élevage. Les **déchets verts** peuvent être compostés seuls ou bien en mélange avec d'autres biodéchets tels que des effluents : il s'agit de co-compostage, souvent réalisé à la ferme. Pour réaliser un compost aux qualités agronomiques optimales, le rapport C/N (carbone sur azote) initial doit être proche de 35 et l'humidité avoisiner les 60 % (Haury, 2005).

C.2.1.2 Intégrer la question des DPI à chaque étape du compostage

En cas de compostage de déchets de plantes invasives, il existe **plusieurs précautions** qui peuvent être prises au cours du traitement afin de réduire le risque de dissémination. Les différentes étapes du traitement et les précautions à appliquer sont rassemblées au sein du Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : compostage de plantes invasives, quelles précautions prendre au cours du traitement pour éviter leur dissémination ?

Étapes	En détail	Sources de vigilance et précautions recommandées
Réception des déchets	Les déchets arrivent frais ou préséchés sur site. Ils subissent alors un contrôle (contrôle visuel, pesée, contrôle du déchargement etc.), afin de savoir s'ils est possible pour la plateforme de les traiter. Un tri grossier des déchets peut être effectué.	Lors du contrôle à la réception, il est recommandé de refuser le traitement des déchets dont l'état n'est pas compatible avec un traitement convenable (risque de dégrader le matériel de traitement par exemple).
Préstockage	Les déchets peuvent être préstockés en amont du traitement.	Stocker les DPI séparément des autres déchets verts si possible. Pour cela, il est nécessaire que les plateformes de traitement soient informées de l'arrivée de DPI, afin de pouvoir en anticiper les flux sur site.
Prétraitement (étape facultative)	Étape préalable permettant de les rendre prêts pour le traitement. Il peut s'agir du mélange de déchets, ou de l'ajout d'agents structurants.	Un prétraitement peut être réalisé afin de favoriser l'innocuité du compost (pré-séchage des déchets, traitement à la chaux, etc.).
Broyage, mise en andain	Le broyage permet de réduire la taille des fragments, ce qui augmente la surface de contact et donc favorise l'efficacité du traitement. Les déchets sont ensuite disposés sous forme d'andain pour permettre le compostage au sens strict (fermentation, maturation).	Le broyage peut être associé à un risque de dissémination de plantes invasives. Une fois réalisé, vérifier l'absence de rémanents dans le broyeur et si besoin nettoyer les outils sur place. Vérifier l'absence de dispersion de rémanents lors de la manipulation et le déplacement des déchets.
Fermentation	Étape thermophile (montée en température) du traitement, de l'ordre de quelques semaines. Cette étape est favorisée par une aération de l'andain, naturelle par retournement ou artificielle par aération forcée (air insufflé au sein de l'andain).	Des conditions temps/température suffisantes pour assurer l'innocuité du compost sont nécessaires. Plus la durée de traitement et plus la température atteinte sont élevées, plus le risque de dissémination post-traitement est minimisé. Aérer régulièrement le compost pour homogénéiser la température, plus forte à cœur qu'en bordure de l'andain, afin d'inhiber l'ensemble des propagules. Si la température atteinte lors de la phase thermophile est insuffisante, une étape supplémentaire d'hygiénisation peut être envisagée.
Maturation	Étape mésophile permettant la stabilisation du compost.	Le jus produit lors du compostage peut comporter des graines. En fin de traitement, il est recommandé de le réintégrer dans un nouveau processus de compostage, afin de faire subir aux graines un traitement supplémentaire.
Criblage	Le compost est trié et homogénéisé au moyen d'un filtre de granulométrie fixée. Il y a production de refus de criblage.	Il est recommandé de réintégrer les refus de criblage en tant que structurants pour un nouveau lot de compost, ou de les valoriser à part, énergétiquement par exemple.
Analyse	Le compost final est analysé afin de déterminer s'il répond aux normes en vigueur, concernant sa qualité agronomique et sanitaire.	Lors de l'élaboration pour la première fois d'un process de traitement de DPI d'une espèce donnée, il est nécessaire de réaliser des tests de germination en laboratoire, afin de savoir si le compost est épandable sans risque de dissémination de plantes invasives.
Commercialisation et épandage	Le compost produit est ensuite commercialisé et épandu, selon un plan d'épandage pré-établi. Le principal débouché du compost est l'agriculture.	Lors de l'élaboration pour la première fois d'un process de traitement de DPI d'une espèce donnée, les tests de germination en laboratoire doivent être complétés par un suivi in situ, au niveau des parcelles où le compost a été épandu, afin de vérifier qu'il n'y ait pas de repousse des plantes invasives traitées.

C.2.2 La valorisation des plantes invasives par méthanisation

C.2.2.1 La méthanisation : qu'est-ce que c'est ?

La méthanisation est un procédé basé sur une réaction biologique de digestion de la matière organique par des micro-organismes ayant lieu **en milieu contrôlé anaérobie** (i.e. en absence d'oxygène).

Les déchets sont disposés dans une cuve, le digesteur, où ils vont subir une fermentation, favorisée au moyen d'un chauffage et d'un brassage.

La méthanisation aboutit à la formation de deux types de produits :

- **le digestat**, un fertilisant qui, après une éventuelle étape de compostage supplémentaire, est en général épandu en agriculture, assurant alors un retour au sol de la matière organique ;

- **le biogaz**, composé majoritairement de méthane et de dioxyde de carbone, qui peut être brûlé pour produire de l'énergie thermique ou électrique, ainsi qu'être injecté dans des réseaux de gaz naturel après épuration. Le mode de valorisation le plus courant est la **cogénération**, produisant à la fois de l'énergie électrique et thermique, dont la dernière nécessite un débouché de proximité.

Ainsi, ce procédé permet une **double valorisation de la matière organique** : énergétique par l'intermédiaire du biogaz et matière grâce au digestat.

Plusieurs types de déchets organiques peuvent être valorisés par méthanisation : déchets agricoles, agroalimentaires, boues de stations d'épuration, déchets ménagers et assimilés (dont déchets verts) etc. Toutefois que les déchets ligneux ne sont pas admis en méthanisation, car non digérables par les bactéries présentes (ADEME 2015b; Vial D. 2014).

Il existe plusieurs différences de procédés :

Selon la température de réaction :

- D'une part, la **méthanisation mésophile**, caractérisée par une température avoisinant les 40°C, température optimale pour la biologie des bactéries du digesteur. Cette technologie est donc plus stable et facile à maîtriser. Il s'agit du procédé le plus répandu.
- D'autre part la **méthanisation thermophile**, caractérisée par des températures pouvant dépasser les 50°C, ce qui permet une meilleure hygiénisation du digestat et des temps de séjours plus courts qu'en température mésophile. En revanche, cette technologie est plus compliquée à maîtriser.

Selon la teneur en matière sèche :

- La **méthanisation en voie humide ou liquide**, dont la teneur en matière sèche contenue dans le digesteur en début de réaction doit être inférieure à 15 %. Elle est souvent associée à une alimentation dite continue (le débit entrant est égal au débit sortant), infiniment mélangée. Il s'agit de la voie la plus répandue à ce jour car nécessitant peu de maintenance. Ce procédé permet une bonne homogénéisation de la température et de la matière au sein du digesteur, mais les temps de séjour peuvent être variables.

- La **méthanisation en voie sèche ou solide**, caractérisée par une teneur en MS située entre 15 % et 40 %. Il est donc possible d'y traiter des déchets plus structurants (MS souvent supérieur à 25 %). Elle est souvent associée à une alimentation dite discontinue, fonctionnant au moyen d'une pompe. Dans ce cas, le temps de séjour est fixé mais l'homogénéisation du contenu du digesteur est moins performante qu'en voie liquide continue.

C.2.2.2 Intégrer la question des DPI à chaque étape de la méthanisation

Lors de la gestion de déchets de plantes invasives, tout comme dans le cas du compostage, il convient de prendre des **précautions particulières en amont, durant et en aval** de la méthanisation. Les différentes étapes et les recommandations correspondantes sont présentées dans le Tableau 4.

C.2.3 Les modalités de valorisation selon l'espèce considérée

Compte tenu de la bibliographie disponible sur le sujet et des retours d'expérience de gestion recensés, le Tableau ci-dessous a été construit. Il présente les **modalités de traitement adaptées aux différents types d'espèces invasives**, ainsi que les modes de lutte favorisant la bonne gestion de leurs déchets en fonction du traitement souhaité pour ceux-ci.

Les jussies

En Centre Val de Loire, deux espèces de jussies invasives se propagent, à l'aide de modalités de reproduction différentes : la jussie faux-pourpier (*Ludwigia peploïdes*) – ayant une reproduction sexuée avérée en région, et donc étant susceptible de produire des graines – et la jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) – dont seule la reproduction végétative y est avérée à l'heure actuelle. Toutefois, il est parfois compliqué de distinguer ces deux espèces. En cas de manipulation de jussie, il convient donc par précaution de considérer que des graines peuvent être présentes, et d'en adapter la gestion des déchets en conséquence.

Pour plus d'information sur la valorisation socio-économique des espèces exotiques envahissantes et ses enjeux, consultez les rapports de synthèse sur le sujet produit par le Comité français de l'UICN (CDR EEE).

Tableau 4 : production de digestat issu de plantes invasives par méthanisation, quelles précautions prendre au cours du traitement pour éviter leur dissémination ?

Etapes	En détail	Sources de vigilance et précautions recommandées
Réception des déchets	Les déchets arrivent frais ou préséchés sur site. Ils subissent alors un contrôle (contrôle visuel, pesée, contrôle du déchargement etc.), afin de savoir s'il est possible pour la plateforme de les traiter. Un tri grossier des déchets peut être effectué à cette étape.	Lors du contrôle à la réception, sont refusés les déchets comportant des matières inertes (terre, pierres, déchets plastiques etc.) et les déchets ligneux, incompatibles avec la méthanisation.
Préstockage	Les déchets peuvent être pré-stockés en amont du traitement.	Stocker les DPI séparément des autres déchets si possible. Pour cela, il est nécessaire que les plateformes de traitement soient informées de l'arrivée de DPI, afin de pouvoir en anticiper les flux sur site.
Prétraitement	Les déchets peuvent être broyés afin de réduire la taille des fragments, ce qui favorise l'efficacité du traitement. La ration du digesteur est ensuite réalisée en tenant compte des caractéristiques de la matière, et notamment leur pouvoir méthanogène.	Le broyage peut être associé à un risque de dissémination de plantes invasives. Une fois réalisé, vérifier l'absence de rémanents dans le broyeur et si besoin nettoyer les outils sur place. Vérifier l'absence de dispersion de rémanents lors de la manipulation et le déplacement des déchets.
Traitement par fermentation	Cas de la méthanisation thermophile	Des conditions temps/température suffisantes pour assurer l'innocuité du digestat sont nécessaires. Traitement a priori suffisant pour assurer l'innocuité du digestat.
	Cas de la méthanisation mésophile	Des conditions temps/température suffisantes pour assurer l'innocuité du digestat sont nécessaires. Afin de diminuer le risque de dissémination, notamment en cas de présence de graines, il peut être recommandé de pasteuriser ou hygiéniser le digestat en sortie de traitement.
	Cas de la méthanisation en phase liquide continue	Temps de séjour variable → risque qu'il soit insuffisant pour permettre l'innocuité de tout ou partie du digestat.
	Cas de la méthanisation en phase solide discontinue	Hétérogénéité de la température → risque qu'elle soit insuffisante pour permettre l'innocuité de tout ou partie du digestat.
Etape(s) facultative(s) post traitement	Le digestat peut subir plusieurs étapes supplémentaires. Un compostage (conformément à la norme Afnor NF U 44- 051) permet sa commercialisation en tant que produit.	Un compostage post-traitement permet a priori d'annihiler le risque de dissémination.
Curage (étape occasionnelle)	Nettoyage approfondi du digesteur	Si possible, faire coïncider la méthanisation d'espèces invasives telles que la jussie (risque de dépôt de matières inertes) avec un curage du digesteur à la suite du traitement.
Analyse	Le digestat final est analysé afin de déterminer s'il répond aux normes en vigueur, concernant sa qualité agronomique et sanitaire.	Lors de l'élaboration pour la première fois d'un process de traitement de DPI d'une espèce donnée, il est nécessaire de réaliser des tests de germination en laboratoire, afin de savoir si le compost est épanachable sans risque de dissémination de plantes invasives.
Commercialisation et épandage	Le digestat produit est ensuite commercialisé et épanché, selon un plan d'épandage pré-établi et validé par les autorités compétentes. Le principal débouché du digestat est l'agriculture.	Lors de l'élaboration pour la première fois d'un process de traitement de DPI d'une espèce donnée, les tests de germination en laboratoire doivent être complétés par un suivi in situ, au niveau des parcelles où le digestat a été épanché, afin de vérifier qu'il n'y ait pas de repousse des plantes invasives traitées.

Tableau 5 : modalités de traitement des DPI en fonction des caractéristiques de l'espèce de plante invasive considérée

Type de plante	Valorisation			Autres modalités de traitement envisageable
	Compostage	Méthanisation	Incinération en ICPE	
Hydrophytes ne produisant pas de graines (Elodées sp., Egérie dense, Myriophylle du Brésil, Grand lagarosiphon etc.) Caractéristiques : espèces riches en eau et en azote	Voie à privilégier, compostage possible sans risque de dissémination. GESTION ET PROCESS : - Plantes riches en eau, à composter en mélange avec d'autres déchets verts.	Voie à privilégier, méthanisation possible sans risque de dissémination. GESTION ET PROCESS : - Déchets propres (limiter les matières inertes).	Incinération possible mais valorisation matière à privilégier. Procéder à l'incinération uniquement sur des résanents séchés au préalable.	Autres modalités de valorisation matière à développer
Hydrophytes susceptibles de produire des graines (jussie faux-pourpier) Caractéristiques : espèces riches en eau et en azote	Voie à privilégier. Compostage industriel recommandé, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison - Risque de reprise des graines faible en conditions standards Attention à la présence de graines dans le jus de drainage - Plantes riches en eau, à composter en mélange avec d'autres déchets verts (1/3 de jussie recommandé) - Broyage déconseillé - Graines inhibées à 50°C en 8 jours en laboratoire.	Voie à privilégier, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. GESTION ET PROCESS : - Déchets propres (limiter les matières inertes) - Récolter avant floraison - Broyage déconseillé - Graines inhibées à 50°C en 8 jours en laboratoire - Un traitement à 45°C en 45 jours suffirait à éviter la reprise des graines.	Incinération possible mais valorisation matière à privilégier. Procéder à l'incinération uniquement sur des plants séchés au préalable.	Autres modalités de valorisation matière à développer
Plantes terrestres herbacées ne présentant pas de risque sanitaire	Voie à privilégier, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. Compostage industriel recommandé si présence de graines. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison.	Privilégier une méthanisation en voie sèche discontinue. Sous réserve de réalisation d'analyses du digestat et post-épandage. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison.	Incinération possible mais valorisation matière à privilégier	Ecopâturage, autres modalités de valorisation matière à développer.
Plantes terrestres herbacées présentant des risques sanitaires - Ambrosies invasives : pollen allergisant, présence de graines → Intervenir avant la période de reproduction (pollinisation + grenaison) - Berce du Caucase : risque de brûlures si contact avec la peau.	Valorisation possible, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. Compostage industriel recommandé si présence de graines. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison - Prendre des précautions en cas de manipulation des déchets.	Valorisation possible, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison - Les graines d'ambrosie semblent inactivées en 30 jours de traitement.	Incinération possible, pré-séchage des plants recommandé.	Décomposition sur site ou brûlage si faibles volumes ou présence de graines, sous réserve d'autorisation préfectorale.
Renouées invasives (Plantes terrestres lignifiées à rhizomes)	Voie à privilégier, sous réserve de réalisation d'analyses post-compostage et post-épandage. GESTION ET PROCESS : - Récolter avant floraison - Broyage des rhizomes recommandé - Ne pas inclure de gros rhizomes ni de tiges fleuries - Graines inhibées à 60°C en 4 jours.	Lignification incompatible avec la méthanisation. Méthanisation des jeunes pousses possible : privilégier une gestion par fauche et fréquente. GESTION ET PROCESS : - Broyage recommandé en pré-traitement - Méthanisation thermophile : inactivation de tiges et rhizomes en une semaine - Méthanisation mésophile : inactivation en 3 semaines, hygiénisation supplémentaire recommandée - Méthane = 40 % du biogaz produit dans les tiges.	Incinération recommandée sur rhizomes de grande taille et lignifiés.	Ecopâturage sur jeunes pousses, autres modalités de valorisation.
Plantes terrestres ligneuses (Robinier faux-acacia, Erable négundo, Ailante glanduleux etc.)	Compostage non recommandé, ou en mélange avec d'autres déchets verts pour équilibrer le rapport C/N et la teneur en eau.	Lignification incompatible avec la méthanisation.	Voie à privilégier (incinération directe en unité agréée, ou indirecte à destination d'un chauffage domestique).	Ecopâturage sur jeunes pousses, valorisation du bois pour la construction, à développer.

Pour aller plus loin ...

L'éco-pâturage

Avantages :

- Ne produit pas de déchets ;
- Nécessite peu d'entretien complémentaire ;
- Accès à des endroits difficiles ;
- Certaines plantes à hautes valeur fourragère comme la Renouée du Japon.

Inconvénients :

- Doit-être arrêté avant la montée en graine ;
- N'élimine pas l'espèce ;
- Peu d'appétence de certaines plantes, voir toxicité pour certaines en fonction du type de bétail ;
- Suivi des animaux.

La **valorisation alimentaire** peut également être intéressante. Certaines espèces ont été introduites initialement pour cet usage et leur utilisation peut être valorisée. D'autres pourraient être développée.

Avantages :

- Utilisation de la ressource existante

Inconvénients :

- Risque d'émergence de nouvelles filières.

Exemples :

- Beignets et sirop d'acacia.
- Confiture et salade de Renouée.

La **valorisation chimique** est une technique qui consiste à extraire des composés moléculaires afin de les valoriser en pharmacologie, cosmétologie, chimie etc. Pour l'instant, ces techniques sont encore, pour la plupart, au stade de projet et études en laboratoire.

Avantages :

- Valorisation intéressante
- Avantages financiers pour les gestionnaires et les industriels

Inconvénients :

- Disponibilité des plantes : nécessite d'avoir une quantité de matière initiale importante ;
- Risque d'émergence de nouvelles filières.

Exemples :

- La Renouée du Japon contient du resvératrol, un anti-oxydant (Chatel et *al.*, 2019) ;
- La Jacinthe d'eau est capable d'absorber des métaux lourds permettant de dépolluer l'environnement (projet InvaVal) ;
- Les jussies et la Laitue d'eau sont capables de fixer les métaux de transition et sont utilisées pour dépolluer certains sites (Grison et Le Blainvaux, 2021).

C.3 En conclusion

Il existe **différentes modalités de traitement** envisageables dans le cas des plantes invasives, dont les procédés sont a priori les mêmes que pour les autres déchets verts. Cependant, les déchets issus de plantes invasives n'en restent pas moins des déchets verts particuliers, leur dissémination pouvant être lourde de conséquences. Il est donc nécessaire **d'assurer un contrôle à toutes les étapes de gestion**, de la réalisation du chantier, en passant par leur transport, leur traitement et jusqu'à leur retour au sol.

Les professionnels du traitement doivent **questionner leur capacité à accepter les déchets**, et réfléchir au process adéquat pour chaque espèce de plantes invasives à traiter. Il convient donc que les gestionnaires d'EVEE prennent en compte les spécificités de leurs déchets dans le choix du débouché qu'ils vont leur donner. De manière générale, pour pouvoir réaliser un compost ou un digestat à partir de plantes invasives, il convient de :

- **limiter la présence d'inertes et de polluants**, sous peine de se voir refuser le traitement des déchets ou, le cas échéant, d'entraîner un surcoût ;
- **éviter la présence de graines** issues de plantes invasives dans les déchets, et le cas échéant s'orienter vers un procédé de traitement susceptible d'assurer leur destruction ;
- faire en sorte que les **déchets soient compostables ou digérables en l'état** lors d'un dépôt en centre de traitement, et envisager un broyage au préalable si nécessaire.

Comme évoqué précédemment, la méthanisation présente l'avantage de réaliser une **double valorisation de la matière organique**. Par ailleurs, si le recours à la méthanisation fait débat dans le cas de certaines plantes dont la culture à vocation énergétique est susceptible d'entrer en concurrence avec celles à vocation alimentaire, ce n'est pas le cas pour les rémanents de plantes invasives, qui sont bel et bien des déchets qu'il convient de traiter.

En comparaison avec le compostage, la méthanisation permet la **valorisation de déchets plus humides et gras**. Les déchets ligneux ne peuvent donc pas être valorisés par cette technique, mais pourront être ajoutés en mélange avec d'autres types de déchets pour faire du compostage. Par ailleurs, si la présence de matières inertes est déconseillée en compostage, elle s'avère rédhibitoire dans le cas de la méthanisation car pouvant perturber le fonctionnement du digesteur.

De plus, si le compostage est compatible avec un apport ponctuel mais massif de déchets – ce qui est souvent le cas lors de vastes chantiers d'arrachage de plantes invasives – en méthanisation, au contraire, il est préférable que **les déchets entrant soient disponibles sur la durée**. En effet, moins les déchets sont frais, plus le pouvoir méthanogène des rémanents a tendance à se dégrader.

Concernant les frais de traitement, la méthanisation est a priori **moins coûteuse** que le compostage. Cependant, il est compliqué d'établir un coût de traitement type, notamment dans le cas de la méthanisation, au vu de l'état actuel des connaissances en matière de traitement des plantes invasives.

Ainsi, au travers de la bibliographie et grâce à des retours d'expérience, plusieurs modalités de traitement adaptées aux spécificités des plantes invasives ont été proposées. Cependant, de **fortes lacunes en termes de connaissance scientifiques et techniques** ont été constatées, et celles-ci sont un réel frein au développement sur le territoire d'une valorisation sans risque des DPI.

Afin d'accroître les connaissances sur le sujet, la mise en place d'**expérimentations** est nécessaire, à la fois en laboratoire ainsi que directement au niveau de plateformes de traitement. Celles-ci sont à compléter par la capitalisation de **retours d'expérience** de traitement auprès des professionnels de la filière. Pour ce faire, il est possible d'entrer en contact avec le Centre de ressources Espèces Exotiques Envahissantes, ou la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels afin d'être guidé dans les démarches à suivre.

Enfin, l'organisation des filières de traitement dépend aussi des **volumes de plantes invasives produits et de leur régularité**. Bien que cette étude soit centrée sur les modalités de valorisation adaptés à des gros volumes de plantes invasives, il convient aussi de développer des filières de traitement prenant en compte la question des faibles volumes, et adaptées aux spécificités relatives à leur gestion.

D. LES ENQUETES DE L'ETUDE

D.1 La présentation des enquêtes

Dans le cadre de la phase 1 du projet mené par le GTPI en Centre-Val de Loire, il est question de réaliser un état des lieux auprès des différents acteurs régionaux impliqués dans la gestion des déchets de plantes invasives. L'objectif est de **comprendre la manière dont les acteurs de terrain régionaux traitent la problématique des DPI**, à la fois d'un point de vue **technique** (espèces gérées en région, modalités de gestion et de traitement des DPI, etc.) mais aussi **sociologique** (typologie des acteurs, perception et connaissance respectives de la problématique, etc.). **Les finalités attendues sont :**

- **Pouvoir accompagner les acteurs régionaux dans le développement d'une filière de traitement des déchets issus d'EVEE compte tenu du contexte régional ;**

- **Porter à connaissance de chacun des acteurs de la filière un aperçu de la situation locale en matière de gestion et traitement des DPI, pour que ceux-ci en intègrent les enjeux territoriaux.**

Du coup, deux études ont été menées en parallèle auprès des principaux types d'acteurs concernés, à savoir :

- les gestionnaires opérationnels de la ressource de DPI en tant que producteurs de déchets ;

- les professionnels du traitement de déchets verts, susceptibles d'accueillir des DPI au sein de leur(s) plateforme(s).

Cette phase 1 a menée à la réalisation de **deux études distinctes**, toutefois complémentaires et analysées ensembles.

Dans un premier temps, un **état des lieux des déchets** de plantes invasives, réalisé auprès de **gestionnaires régionaux**, sera présenté. Son objectif est de répondre aux questions suivantes :

Quelle est la nature des déchets de plantes invasives produits en région ? Où et quand ces déchets sont-ils produits ? Qui sont leurs gestionnaires d'EVEE ? Quels sont les besoins des gestionnaires en termes de traitement des DPI ?

Dans un second temps, il s'agira de présenter **l'état des lieux socio-technique**, réalisé auprès de **structures pratiquant une valorisation** des déchets verts en Centre-Val de Loire, qui a été développé autour des questions suivantes :

Quelle connaissance de la problématique des DPI les structures de traitement des déchets régionales verts ont-elles ? Quelles expériences ont-elles dans leur traitement ? Dans quelle mesure envisagent-elles de valoriser ce type de déchet ? Quels besoins d'accompagnement et sensibilisation sur la problématique nécessitent-elles ?

D.2 L'enquête auprès des gestionnaires des déchets de plantes invasives (DPI) du Centre-Val de Loire : la production et la gestion

D.2.1 Le protocole

Afin d'obtenir un retour d'expérience de la part des gestionnaires de plantes exotiques envahissantes en région, une enquête a été envoyée par courriel, pour toucher le plus grand nombre de gestionnaires possible, tout en permettant des réponses sur la base du volontariat. Cette enquête a été réalisée sous forme d'un **questionnaire accessible en ligne**, qui a été diffusé à l'automne 2020 et disponible sur une durée de plus de 5 semaines. L'objectif était d'assurer une vaste diffusion de l'enquête en région. Différents réseaux internes ont été mobilisés ainsi que l'ARB Centre- Val de Loire qui l'a relayé via l'Observatoire Régional de la Biodiversité.

Un premier retour a été diffusé aux acteurs du territoire durant le mois de janvier, sous forme d'une infographie, à consulter en Annexe I : Infographie : La gestion des déchets de plantes exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire.

D.2.2 Les réponses à l'enquête

Au total, **81 chantiers** ont été comptabilisés au sein de l'enquête, pour 26 organismes différents. Une forte inégalité dans la répartition territoriale des chantiers recensés est observée, comme le montre la Figure 5. En effet, sur les six départements régionaux, **la moitié des chantiers recensés (40) ont été réalisés en Indre-et-Loire**, tandis qu'un unique chantier a été comptabilisé en Eure-et-Loir.



Figure 5: répartition régionale des chantiers recensés par l'enquête

Cette répartition dépend de celle des chantiers, et donc de celle des plantes invasives. Elle peut être expliquée par différents phénomènes :

- Une majorité de plantes exotiques envahissantes étant **disséminées par voie aquatique**, la présence de ces espèces est souvent liée à celle de cours d'eau ;
- Plus la **distance à la source d'un cours d'eau** est importante, plus celui-ci est susceptible d'être riche en espèces exotiques envahissantes ;
- Par ailleurs, la présence de **vastes zones urbanisées** est souvent corrélée positivement à une forte concentration en espèces invasives, ce qui s'explique notamment par l'origine anthropique de l'introduction de ces espèces.

De fait, davantage de chantiers de gestion de plantes invasives est attendu le long de la Loire et des autres cours d'eau principaux tels que le Cher, ainsi qu'aux abords des métropoles de Tours (Indre-et-Loire) et d'Orléans (Loiret).

L'absence de cours d'eau majeurs ainsi que de vastes zones urbanisées peut donc expliquer en partie le faible nombre de chantiers recensés dans l'Eure-et-Loir et dans l'Indre, tandis que la présence de la métropole de Tours ainsi que la situation en aval de la Loire peuvent être des

facteurs influençant la forte concentration de chantiers de gestion de plantes exotiques envahissantes en Indre-et-Loire. Cependant, le nombre de chantiers observé dans le Loiret ne suit pas la tendance qui serait attendue pour ce département, plus élevée du fait de la présence d'Orléans et de la Loire.

En termes de typologie des acteurs ayant répondu à l'enquête (voir Figure 6 ci-dessous), **26 organismes différents** ont été recensés.

Parmi eux, une majorité correspond à des **collectivités territoriales**. 9 d'entre elles possèdent la compétence « cours d'eau », dont les deux tiers ont délégué cette compétence à des syndicats de rivière. Les autres collectivités correspondent à des communes, des EPCI, des départements ainsi que des réserves naturelles.

Diverses **associations naturalistes** en charge de la gestion de milieux naturels ont aussi répondu à cette enquête, ainsi qu'un établissement public (ONF).

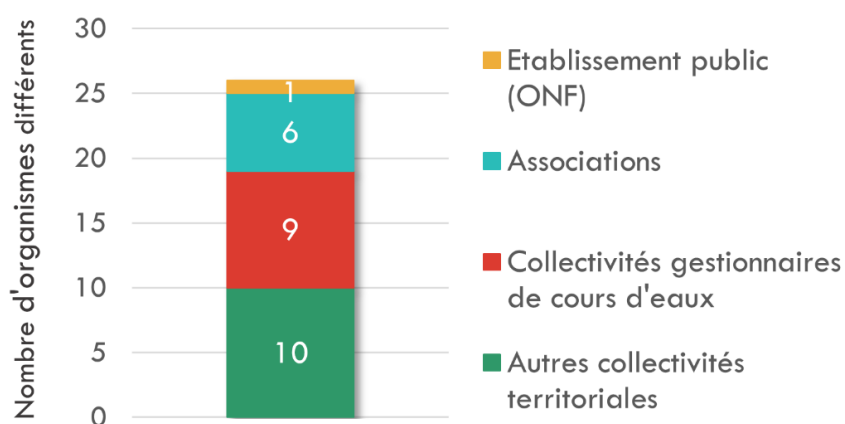


Figure 6 : typologie des organismes ayant répondu à l'enquête

D'autre part, les organismes gestionnaires de plantes invasives ne sont pas nécessairement ceux réalisant les chantiers de gestion : **60 % des chantiers sont délégués à des prestataires**, ce qui est notamment le cas pour les chantiers les plus importants en termes de volumes arrachés. En effet, les besoins en main d'œuvre et de temps de travail sont en général trop importants pour être réalisés en interne. De plus, les fréquences d'interventions sont assez limitées puisque dans la majorité des cas (49 chantiers sur 81) **une seule intervention est effectuée par chantier**. Seuls 21 chantiers font l'objet de 2 interventions ou plus (voir Figure 7).

La gestion des déchets devra donc être adaptée à ces contraintes.

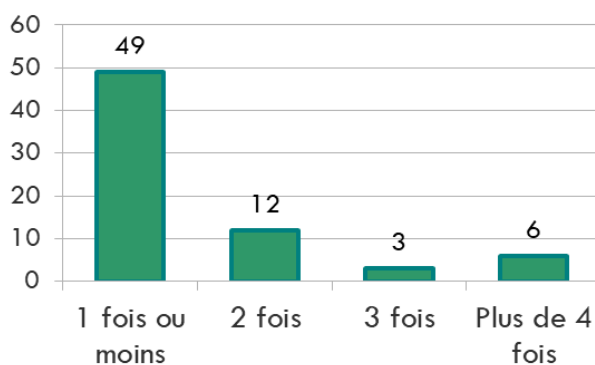


Figure 7 : fréquence annuelle des interventions de gestion

D.2.2.1 Les espèces gérées en région

Les espèces gérées dans le cadre des chantiers recensés sont présentées en Figure 8. Les résultats sont présentés en proportion des espèces dénombrées sur les chantiers recensés, un chantier pouvant concerner plusieurs espèces en même temps. Au total, **95 espèces ont été mentionnées** comme gérées au cours de ces 81 chantiers.



Figure 8 : les espèces gérées en Centre-Val de Loire

De manière générale, les espèces recensées correspondent essentiellement aux **espèces les plus courantes en Centre-Val de Loire**. Le statut de hiérarchisation des espèces signalées est variable (précisions entre guillemets ci-dessous).

Les espèces gérées en proportion la plus élevée apparaissent être des **jussies invasives** (*Ludwigia peploides*, *L. grandiflora*, « espèces invasives avérées secondaires »). Elles sont suivies des **renouées invasives** (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* et *R. x bohemica*, « espèces invasives avérées secondaires »), qui représentent 14 % des espèces mentionnées. Les **arbres invasifs** (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* et *Acer negundo*, « espèces invasives avérées secondaires ») correspondent eux aussi à une part non négligeable des espèces gérées (respectivement 6 %, 5 % et 2 %). Des **espèces terrestres courantes** en région font aussi partie des espèces recensées : le Raisin d'amérique (*Phytolacca americana* « liste d'alerte »), la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum* « espèce invasive avérée prioritaire ») ou encore l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisifolia*, « espèce invasive avérée prioritaire »). Des **espèces aquatiques** sont aussi signalées, autres que les jussies (*Myriophyllum aquaticum* « espèce invasive avérée prioritaire », *Elodea nuttallii* « espèce invasive avérée secondaire », *Elodea canadensis* « liste d'observation »), mais dans des proportions moins importantes que ce qui aurait pu être attendu (2 % des occurrences chacune), ces espèces étant relativement fréquentes en région (Desmoulins et al., 2020). Enfin, d'autres espèces ont été mentionnées dans des proportions moindres et pour des volumes très faibles (exemple de l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*, « liste d'alerte »)).

D.2.2.2 La gestion des DPI

Au regard des retours de l'enquête réalisée, les modalités de gestion recensées en Centre-Val de Loire sont présentées au sein de la Figure 9.

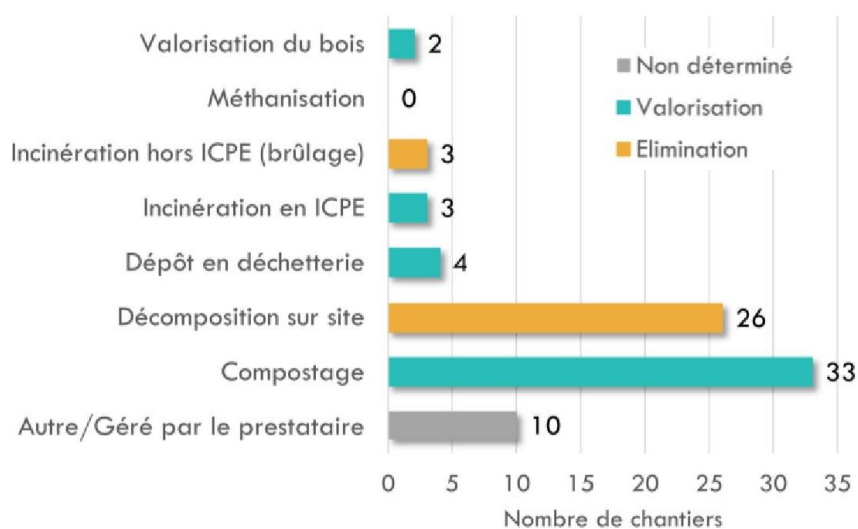


Figure 9 : modalités de traitement des plantes invasives en Centre-Val de Loire

Lors de la majorité des chantiers (64% des cas), les déchets sont **exportés hors site**. Dans plus de la moitié des cas, les gestionnaires ont précisé prendre des **précautions particulières lors du transport** des rémanents d'EEE : transport des déchets isolés, en sacs ou caissons hermétiques ; limitation des distances de transport ; précautions lors du chargement et du déchargement des déchets ; etc.

Ils sont, le cas échéant, **conservés sur site ou à proximité** (15 % et 21 % respectivement). En général, ils sont alors laissés en décomposition ou éliminés in situ.

Après arrachage, un **pré-séchage** des déchets est réalisé dans 50 % des cas. Cette technique est souvent utilisée dans le but de réduire le volume des déchets, et notamment leur teneur en eau. Les gestionnaires précisent prendre des précautions dans la réalisation de cette étape intermédiaire (séchage réalisé en plateforme étanche, sur dalle de béton ou bien hors zone inondable ; dépôts des déchets au sein de sacs poubelle, etc.).

En termes de traitement des déchets : ceux-ci sont **valorisés dans 50 % des cas**. Cette valorisation se fait principalement sous forme de **compostage** (33 des 81 chantiers recensés). Des pratiques de valorisation sous forme d'incinération en installation classée (ICPE), ainsi qu'une valorisation du bois en filière spécialisée. Cependant, **aucune expérience de méthanisation** n'a été recensée dans le cadre de cette enquête. Le dépôt en déchetterie est considéré comme un moyen de valoriser les déchets, bien que l'issue du traitement (valorisation énergétique, valorisation matière) soit inconnue a priori et dépende de l'organisation interne des filières de traitement.

Concernant les déchets non valorisés : une majorité est laissée en décomposition sur site (26 chantiers parmi les 81 recensés). Dans certains cas, les déchets sont aussi incinérés hors ICPE (brûlage).

Enfin, dans le cas de chantiers réalisés en prestation, le devenir des déchets n'est pas nécessairement connu par le gestionnaire, ce qui explique que l'information est inconnue dans 12 % des cas.

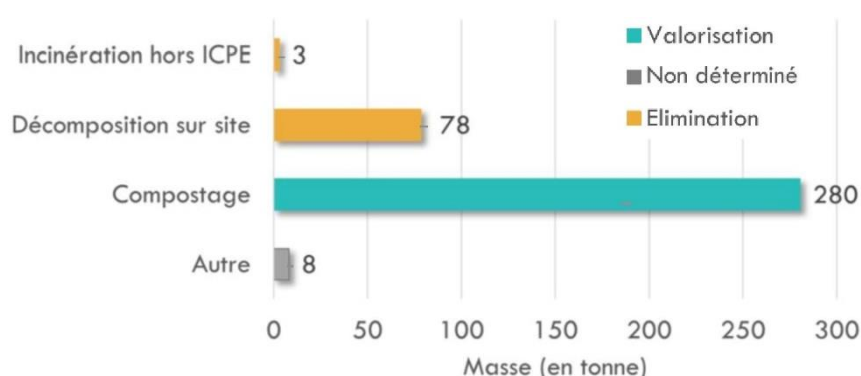
L'incinération comme valorisation ?

L'incinération est considérée comme valorisation uniquement si elle est associée à une récupération d'énergie. Toutefois, elle s'accompagne de risques de toxicité pour la santé et l'environnement lorsqu'elle n'est pas réalisée en installation classée (ICPE). Pour ces raisons, le brûlage à l'air libre des déchets verts est quant à lui interdit depuis 2011.

D.2.2.3 Le cas particulier des jussies

Au regard de cette étude, les **jussies invasives représentent près de la moitié des chantiers de gestion** de plantes exotiques envahissantes recensées, et sont présentes dans 45 des 81 chantiers. Ce sont aussi les espèces totalisant le plus fort tonnage. Au total, les rémanents issus de jussies recensés représentent approximativement 369 tonnes de déchets.

Concernant le devenir des déchets, les modalités de traitement des jussies invasives sont présentées en Figure 10.



Résultats sur les 45 chantiers de gestion de jussie recensés.

Figure 10 : Modalités de traitement des jussies invasives en Centre-Val de Loire

On remarque que le **compostage** des jussies est très répandu en région : il s'agit des trois quarts des déchets en terme de volume, à savoir 280 tonnes. En effet, le compostage représente l'unique modalité de valorisation recensée à ce jour pour la jussie. Un cas de méthanisation a toutefois été signalé en aval de l'enquête. Concernant les formes d'élimination, 78 tonnes des déchets sont déclarées laissés en décomposition sur site, tandis que 3 tonnes sont éliminées par **brûlage**.

D.2.3 En conclusion

Si la **valorisation** représente actuellement un débouché non négligeable pour les déchets issus de plantes invasives en Centre-Val de Loire, celle-ci est loin d'en représenter la totalité. Cette pratique est aujourd'hui démocratisée essentiellement dans le cas des jussies invasives, traitées fréquemment par **compostage**. Ces résultats sont encourageants étant donné qu'il s'agit des espèces les plus gérées en région, et celles dont les rémanents représentent les volumes déchets les plus importants.

Cependant pour les autres espèces, a fortiori quand elles représentent de faibles volumes, le recours à la valorisation est encore peu courant. Ainsi, dans les faits (par manque d'information et de moyens), la valorisation ne représente pas toujours une alternative à l'élimination envisageable.

Il s'avère donc nécessaire de **planifier l'organisation d'une filière de traitement à différentes échelles** du territoire régional et la mettre en place, en prenant en compte notamment la question des faibles volumes de déchets de plantes invasives, étant donné que leur valorisation ne peut être réalisée au cas par cas par leurs gestionnaires. Dans certains cas, la systématisation du brûlage des DPI peut être à étudier, mais doit se faire en accord avec la réglementation.

Au regard des résultats présentés précédemment, la valorisation correspond à une part non négligeable du traitement des déchets de plantes invasives, mais est encore loin d'en représenter la totalité. Au cours de l'enquête menée en Centre-Val de Loire, il a été demandé aux **gestionnaires** d'EVEE quels facteurs considéraient-ils comme des **freins à la valorisation des plantes invasives**, ainsi que les **pistes à explorer** afin de favoriser une bonne gestion des DPI. Les points évoqués ont été retranscrits dans le Tableau 6 ci-après.

Tableau 6 : freins à la valorisation des DPI et pistes à explorer recensés dans le cadre de l'enquête auprès des gestionnaires de plantes invasives

Freins du point de vue des gestionnaires	Explication	Pistes à explorer
Coût de traitement	La valorisation des DPI (à commencer par leur transport) représente un budget relativement important pour le gestionnaire.	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de financements dédiés à la gestion des déchets de plantes invasives - Sensibilisation sur la problématique auprès des entités compétentes en matière de planification et gestion des déchets <p>Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que l'obligation de valorisation des déchets verts ne doit pas être une occasion pour en augmenter le coût de traitement</p>
Réticence des structures de traitement	Certains gestionnaires ont été confronté à une réticence des structures de traitement à accepter les plantes invasives.	<ul style="list-style-type: none"> - Recensement des structures de traitement favorables à traiter des déchets de plantes invasives en région.
Maillage territorial des structures de traitement	Absence fréquente de structure de traitement de déchets d'EVEE potentielles à proximité des chantiers de gestion.	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des acteurs concernés (professionnels du traitement, acteurs publics etc.) à la problématique des DPI.
Risque de dissémination des espèces invasives via leurs déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de connaissances vis-à-vis de la capacité d'un traitement (compostage, méthanisation) à annihiler le risque de dissémination des rémanents de plantes invasives - Manque de connaissances sur les possibilités d'obtention de dérogation pour le brûlage des EVEE. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'accroître et de partager les connaissances en matière de traitement des DPI (études scientifiques, retours d'expérience...) - Accompagnement technique des gestionnaires - Affiner la réglementation concernant les DPI et leur gestion et la porter à la connaissance des acteurs du territoire - Étudier la possibilité d'obtention systématique d'une dérogation de brûlage pour les espèces d'EVEE à fort risque de dissémination et en cas de faibles volumes.
Gestion des faibles volumes de DPI	Il n'est pas réaliste de gérer les faibles volumes de DPI de la même manière que les volumes importants (coût du transport, coût carbone, coût en terme de temps à dédier à l'opération etc)	Développement de filières de gestion et traitement des déchets, adaptées aux faibles volumes (organisation locale et adaptée aux territoires, mise en commun des rémanents avant traitement etc)
Difficulté d'exporter les déchets hors site	Les zones de chantiers peuvent être difficilement accessibles , et l'export des déchets produits en vue d'une valorisation s'avère alors compliqué à réaliser. Remarquons qu'il s'agit en général de petits volumes. Si les déchets ne sont pas transportables sans risque de dissémination et de contamination d'autres milieux, il s'avère plus raisonnable de les laisser sur place, tout en s'assurant que leur reprise n'est pas possible.	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagner techniquement les gestionnaires afin leur proposer une solution de gestion des déchets réaliste. - Étudier la possibilité d'obtention de dérogation afin de pouvoir laisser in situ les DPI inaccessibles/intransportables au lieu de les valoriser.

Ainsi, assurer la valorisation des déchets de plantes invasives constitue pour les gestionnaires une problématique à prendre en compte lors d'un chantier (en amont, pendant et en aval de celui-ci), d'autant qu'assurer la valorisation des DPI représente un **coût non négligeable** qui incombe aux gestionnaires. Par conséquent, il n'est pas envisageable que, dans les faits, l'organisation d'une filière de gestion et traitement des déchets de plantes invasives incombe à eux seuls. Pour favoriser une bonne gestion de ces déchets, il convient que **toutes les parties prenantes concernées contribuent** à celle-ci. Or elle implique au préalable la sensibilisation et l'accompagnement des différents acteurs sur la problématique, mais aussi l'engagement d'un dialogue entre ceux-ci (professionnels du traitement, gestionnaires d'EVEE, collectivités, services de l'État etc.), en vue d'une action coordonnée afin de systématiser la valorisation des DPI. En particulier, il sera central d'aborder notamment la **question du financement de leur traitement et d'élargir les débouchés possibles** au sein du territoire régional pour les rémanents d'EVEE.

D.2.4 Les limites à l'enquête menée et les pistes à explorer

Les chantiers recensés dans le cadre de l'enquête ainsi que la typologie des organismes y ayant répondu ne sont qu'un **échantillon** de ceux présents en région.

La **structuration des réseaux** de gestionnaires est un facteur pouvant aussi expliquer ce phénomène. Le GTPI a voulu la diffusion de cette enquête la plus large possible, en exploitant différents réseaux complémentaires et d'envergure régionale. Il est donc probable que l'enquête ait atteint une majorité des acteurs concernés par celle-ci.

Toutefois, d'autres facteurs tels que le dynamisme des réseaux, ainsi que **l'intérêt et la motivation des acteurs à diffuser et à répondre** à cette enquête, peuvent jouer aussi un rôle significatif dans la répartition des chantiers comptabilisés et la typologie des structures.

Par ailleurs, certains acteurs n'ont pas été pris en compte dans le cadre de cette étude : il s'agit notamment des **professionnels du BTP**, qui sont encore peu intégrés aux réseaux EEE en région et dont le recensement n'a pas été réalisé, pour des raisons de dimensionnement de l'étude.

Les tonnages n'ont pas pu être obtenus pour l'ensemble des espèces par manque de données de conversion. Seuls les **tonnages de la jussie** ont pu être calculés dans cette étude, d'autant que les résultats à l'enquête n'ont pas été homogènes et qu'une extrapolation a dû être réalisée.

Les résultats obtenus dépendent de plusieurs facteurs pour l'enquête conduite auprès des gestionnaires de plantes invasives dans le cadre de cette étude, dont ceux internes à la manière dont a été menée l'enquête. Tout d'abord, la **structuration du questionnaire** est un facteur influençant nécessairement la forme et donc le contenu des réponses.

En termes de conception du questionnaire, le Groupe de travail plantes invasives a souhaité concilier les objectifs suivants, afin de circonscrire au mieux la problématique étudiée :

- Recenser des réponses précises et exhaustives, permettant au maximum la libre expression des gestionnaires. De fait, ont été privilégiées au maximum les questions ouvertes et champs textes libres pour apporter des précisions et ajouter des commentaires.

- Obtenir un maximum de réponses, en considérant la charge de travail qui incombe par ailleurs aux gestionnaires. Un questionnaire a alors été réalisé avec pour objectifs d'être :
 - Concis : pour que les gestionnaires, notamment ceux responsables d'un grand nombre de chantiers, puissent saisir un maximum de réponses ;
 - Généraliste : pour prendre en compte le plus de cas de figure de gestion possibles (saisir des informations concernant plusieurs chantiers ou plusieurs espèces au sein d'un même questionnaire par exemple) et encourager les retours d'expériences, même imprécis.

Ainsi, il a été **favorisé un grand nombre et une forte diversité de réponses**, quitte à en compliquer l'exploitation. Les données qui n'ont pas été analysées dans le cadre de ce rapport ont toutefois été intégrées par le GTPI et seront conservées pour une exploitation ultérieure.

Ainsi, la conception et la diffusion de l'enquête ont été réalisées au mieux compte tenu de ces objectifs énoncés, mais aussi du temps et des moyens accordés à l'étude.

D.3 L'enquête auprès des professionnels de la valorisation des DPI en Centre-Val de Loire : état des lieux socio-technique

D.3.1 Le protocole

Afin d'évaluer dans quelle mesure assurer la valorisation des déchets issus de plantes invasives en Centre-Val de Loire, une étude a été réalisée auprès des **professionnels régionaux du traitement des déchets verts**. L'objectif a été d'appréhender leur expérience en termes de valorisation des déchets issus de plantes exotiques envahissantes, d'estimer dans quelle mesure elles pourraient et voudraient accueillir ces déchets sur site, et de déterminer leurs besoins en accompagnement et sensibilisation sur la problématique, **en vue du développement une filière de valorisation des DPI fonctionnelle et durable**.

Pour mener à bien cette étude, les organismes assurant une valorisation de déchets verts en région ont été contactés. En pratique, un recensement des différentes entités assurant une activité de compostage ou de méthanisation en Centre-Val de Loire a été effectué, au moyen de la plateforme SINOE de l'ADEME. Des entretiens ont alors été effectués pour recueillir le témoignage des professionnels traitant des déchets recensés. Ils ont été menés au cours des mois de novembre et décembre 2020, sous forme d'**entretiens semi-directifs**. Du fait des restrictions dues au contexte pandémique, l'intégralité des échanges a eu lieu à distance, par conversation téléphonique.

Pour des raisons de dimensionnement de l'étude, il a été choisi de se restreindre aux cas des **composteurs et méthaniseurs industriels**, ainsi qu'aux **méthaniseurs dits à la ferme**. En effet, comme précisé par la note technique ministérielle du 2 novembre 2018, ces plateformes sont a priori les plus à même, grâce à leurs process de traitement réalisés en conditions contrôlées, de valoriser les plantes invasives tout en limitant le risque de dissémination relatif à ces espèces.

Les informations obtenues au cours de ces entretiens, auxquelles s'ajoutent celles communiquées lors d'échanges informels, par mail ou par téléphone, avec ces différents professionnels, ont servi de base à l'analyse présentée ci-après.

D.3.2 Les réponses à l'enquête

Au total, les entretiens réalisés ont permis de recenser des données pour **32 plateformes de traitement** différentes en région : 22 centres de compostages et 10 plateformes de méthanisation.

La répartition des unités de compostage et méthanisation régionales qui ont accepté de répondre à cette étude sont présentées dans la cartographie synoptique ci-dessous (Figure 11).

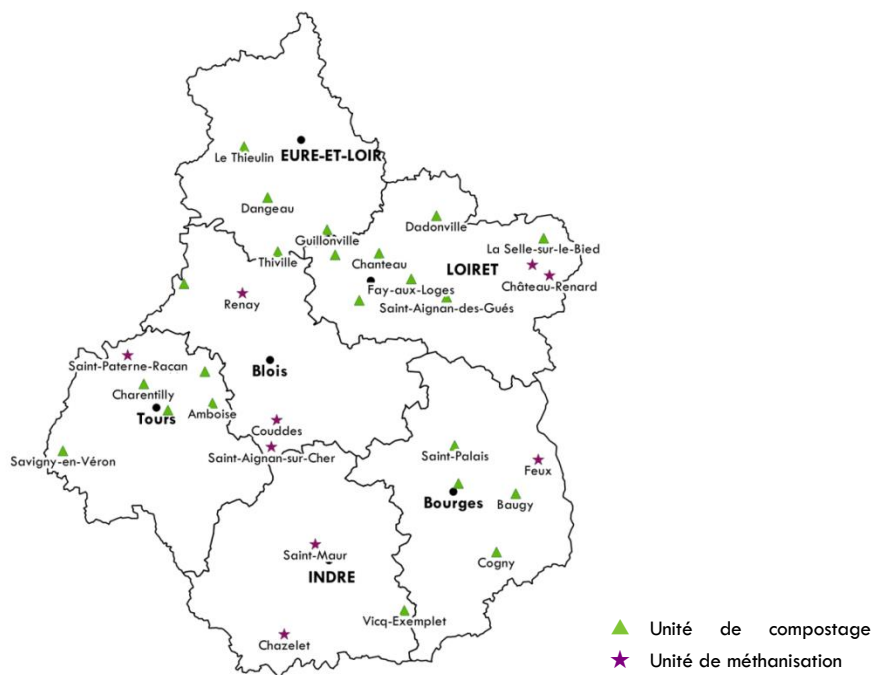


Figure 11 : répartition des unités de méthanisation et de compostage ayant répondu à l'enquête au 1^{er} janvier 2021

Il est observé une forte **hétérogénéité dans la répartition spatiale** des unités de traitement. Le département du Loiret est le département qui a le plus grand nombre d'unités de valorisation, suivi par l'Indre-et-Loire. En revanche, l'Indre n'en compte que trois et est le département le moins bien desservi. Les unités de valorisation des départements du Loiret, de l'Eure-et-Loir, de l'Indre-et-Loire et du Cher sont en majorité des unités de compostages alors que le Loir-et-Cher et l'Indre ont en majorité des unités de méthanisation. En effet, dans ces deux derniers départements, il n'y a qu'une seule unité de compostage par territoire. A contrario, le Loiret ne compte que deux méthaniseurs et l'Indre-et-Loire et le Cher n'en compte qu'un chacun. L'Eure-et-Loir ne compte pas de méthaniseurs. De plus, les unités de valorisations sont concentrées à certains endroits. Certaines parties des territoires sont donc **dépourvues d'unités de valorisation** et oblige les gestionnaires à **parcourir de longues distances**, ajoutant un frein à la valoriser les déchets (voir Figure 11).

Les réponses aux entretiens ont permis de classer les plateformes de traitement interrogées selon la typologie présentée dans le Tableau 7 ci-après. Les éléments présentés dans cette figure correspondent à la **synthèse des informations obtenues au cours des entretiens**. Ils n'ont notamment pas visé à présenter de manière exhaustive l'ensemble des freins et pistes à développer, mais plutôt à **retranscrire le point de vue des structures** de compostage et de méthanisation régionales sur la problématique des déchets de plantes invasives.

Tableau 7 : analyse de l'étude sociotechnique menée auprès de plateformes de compostage et de méthanisation régionales

Type de plateforme		Perception de la problématique des plantes invasives	Conditions d'acceptation des plantes invasives	Freins à la valorisation des DPI	Pistes à explorer
Compostage (22 plateformes)	Plateformes dépendant d' entreprises privées multinationales (la majorité des plateformes de compostage interrogées en région)	<ul style="list-style-type: none"> - Expérience de longue date pour quelques espèces (jussie en particulier). - Mise en place de traitement (modalités de collecte, process de compostage etc) adapté à quelques EVEC. 	<ul style="list-style-type: none"> - État du déchet (absence de matières minérales, plastiques etc) : argument mobilisé par la majorité des structures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le mauvais état des déchets de plantes invasives (les structures n'ayant souvent pas la possibilité de réaliser un tri des déchets par elles-mêmes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode d'arrachage des EVEC favorisant une faible quantité de matières inertes (arrachage manuel ou faucardage par exemple).
	Autres (collectivités, entreprises au rayonnement local/régional...)	<p>Forte hétérogénéité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans l'expérience du compostage d'EVEC ; - dans la perception des plantes invasives ; - dans la volonté de traiter des plantes invasives. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'une quantité de déchets suffisante ; - Espèces pouvant être compostées sans risque de dissémination. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de dissémination post-traitement : quelques mauvaises expériences de repousses, uniquement dans le cas de structures qui n'étaient pas informées qu'elles avaient reçu des plantes invasives sur site. - Les gisements de DPI sont relativement incertains (volumes, date d'arrachage, etc.), or nécessité pour les structures de traitement de planifier les volumes de déchets entrant à l'avance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité de contacter les structures de traitement en amont d'un chantier d'EVEC (10 jours avant minimum, notamment si volume de déchets important prévu), afin que celles-ci puissent anticiper le stockage et le traitement particuliers requis pour ces déchets. - Nécessité d'accroître et de partager les connaissances en matière de compostage des DPI (études scientifiques, retours d'expérience...)
Méthanisation (10 plateformes)	Méthanisation territoriale, méthanisation à la ferme. 9/10 plateformes de méthanisation mésophiles, une thermophile	<ul style="list-style-type: none"> - Grande homogénéité dans les réponses. Curiosité des structures vis-à-vis des DPI, mais une certaine défiance est observée – qui provient avant tout d'un manque de connaissances (possibilité d'assurer l'innocuité des PI en particulier). - Quelques structures intéressées pour jouer un rôle moteur dans le traitement des DPI. - Relativement faible connaissance de la problématique. Connaissance essentiellement de quelques espèces (jussie, ambrosie, renouée) - Expérience de traitement : Plusieurs structures se sont vu proposer des déchets de plantes invasives, mais très peu ont accepté de les traiter (un unique cas de jussie recensé). 	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces compatibles avec un traitement par méthanisation (plantes non ligneuses) ; - Espèce pouvant être méthanisée sans risque de dissémination ; - Bon état des déchets (absence d'inertes) : argument essentiellement mobilisé par les plateformes ayant déjà été confrontées à des DPI. - Sous réserve que la méthanisation du déchet soit rentable : question évoquée chez 4 des 10 méthaniseurs interrogés. En revanche, la question du pouvoir méthanogène est très souvent abordée, ne serait-ce que pour déterminer le coût de facturation du traitement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Très fort manque de connaissances scientifiques et techniques sur les EVEC à l'heure actuelle. - État des déchets : nécessité de DPI propres. - Caractère ponctuel des apports en plantes invasives incompatible avec la méthanisation ? (en méthanisation, des apports faibles et fréquents sont plus intéressants que des apports ponctuels et en quantité.) - Doutes sur la capacité du traitement à assurer l'innocuité du digestat : questionnement évoqué par une grande majorité des interlocuteurs. - Doute sur la rentabilité de la méthanisation des plantes invasives. - La mise en place d'expérimentations de méthanisation représente un coût non négligeable et peut nécessiter de trouver des partenaires techniques et financiers. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'accroître et de partager les connaissances en matière de méthanisation des DPI (études scientifiques, retours d'expérience...). - Les rémanents d'EVEC pouvant comporter des inertes, le méthaniseurs peuvent si possible prévoir de traiter les DPI juste en amont d'un curage de digesteur. - Nécessité que les gestionnaires préviennent les plateformes de traitement en amont d'un chantier, afin que celles-ci puissent adapter au mieux la gestion de leur flux. - Favoriser le lien entre les divers acteurs de la filière et la mise en place de partenariats.

D.3.3 En conclusion

Au regard de cette étude, et afin de favoriser la prise en charge des déchets de plantes invasives (DPI) par les centres de traitement, il convient de considérer les contraintes suivantes :

- **Impossibilité de prévoir un traitement type commun à tous les centres de traitements des déchets.**

Bien que certaines conditions soient nécessaires à la bonne valorisation des DPI (température et durée minimale de traitement par exemple), il n'existe pas de process de traitement type. En effet, lors de l'élaboration d'un process, il convient de prendre en compte plusieurs facteurs, qui dépendent de chaque organisme de traitement, de chaque gestionnaire et de chaque chantier (cahier des charges de la plateforme, cahier des charges du gestionnaire, espèce considérée, état des déchets etc.). Par conséquent, il est important de rassembler un maximum de **retours d'expérience** de gestion et de les porter à connaissance des acteurs de la filière, afin que **chacun puisse adapter sa gestion des plantes invasives ou son process de traitement** en tenant compte de ses propres spécificités et contraintes, en plus de celles liées aux caractéristiques des DPI.

- **Pour un même centre de traitement, il est impossible d'accepter a priori et par défaut n'importe quel déchet issu de plantes invasives, même si ce sont des espèces qu'elle a déjà valorisé. En effet, les conditions d'acceptation de ces déchets peuvent être nombreuses et variées (cf. Tableau 7).**

Une majorité des plateformes de compostages interrogées **ont de l'expérience dans le traitement des DPI** et près des trois quarts sont enclines à traiter des plantes invasives sous conditions. Leur expérience de traitement de plantes invasives repose principalement sur le **compostage de jussie**. Cependant, les taux obtenus sont conditionnés par le fait qu'un grand nombre de plateformes de compostages dépendent d'un faible nombre gérants.

Par ailleurs, en méthanisation, peu de structures se sont vu proposer des DPI, et parmi celles-ci une grande majorité **n'a pas souhaité accepter ces déchets**. Si ces structures ne sont pas réfractaires à l'idée de traiter des plantes invasives à terme – sous réserve que les déchets soient bien méthanisables – il n'est pas possible de leur demander d'accepter ce type de déchets au vu de **l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques** sur la problématique. Ainsi, la généralisation de la méthanisation des DPI ne pourra se faire qu'au moyen d'un accroissement et un partage des connaissances sur le sujet. En particulier, certains points ont été observés comme cruciaux et particulièrement cités par les méthaniseurs interrogés :

- Nécessité de définir dans quelle mesure la méthanisation peut assurer l'innocuité des déchets issus de plantes invasives, en particulier en présence de graines.
- Nécessité de définir quel est le pouvoir méthanogène des différentes espèces de plantes invasives.

De manière générale, la mise en place d'expérimentations de traitement des déchets de plantes invasives, ainsi que le partage de retours d'expérience à ce sujet, sont à favoriser, en se focalisant en premier lieu sur les espèces et types de traitement pour lesquels les retours sont les plus minces.

D.3.4 Les limites à l'enquête menée et les pistes à explorer

Les résultats de l'enquête menée auprès des professionnels du traitement de déchets verts régionaux dépendent de plusieurs facteurs, dont ceux internes à la manière dont l'étude a été conduite.

Tout d'abord, le nombre d'entretiens menés dépend du **nombre de structures contactées**. Si l'exhaustivité a été au maximum recherchée, les contacts de certaines plateformes n'ont pu être obtenus et certaines structures n'ont pu être jointes. De plus, la **durée accordée à l'enquête** est un facteur limitant le nombre de retours, d'autant plus que l'enquête a été réalisée en fin d'année civile, période à laquelle les emplois du temps sont particulièrement contraints en termes d'échéances. En effet, plusieurs interlocuteurs n'ont pas souhaité participer à cette étude pour cause de contingences professionnelles, tout en se disant ouvert à un échange ultérieur.

Concernant le contenu des entretiens : l'objectif initial de l'étude était de recenser les centres de traitement souhaitant valoriser des plantes invasives, et déterminer dans quelle mesure celles-ci pourraient traiter ce type de déchets. Compte tenu des premiers échanges réalisés, il s'est avéré nécessaire d'appréhender la perception de la problématique par les professionnels du traitement régionaux. L'étude a donc été réorientée vers un état des lieux socio-technique, dont les priorités ont été les suivantes :

- Dans un premier temps, recueillir les perceptions, avis, besoins et attentes des enquêtés sur la problématique des DPI ;
- Dans un second temps, sensibiliser les acteurs si besoin ;
- Enfin, recueillir des informations techniques relatives aux modalités de traitements réalisés au sein des plateformes gérées.

Par ailleurs, la structuration via un **entretien semi-directif** est un facteur conditionnant nécessairement le contenu des réponses. Les entretiens menés ont toutefois été adaptés aux contraintes des interlocuteurs et à leur disponibilité.

Enfin, rappelons que, compte tenu de la situation sanitaire, l'intégralité des **échanges ont eu lieu à distance**, ce qui a pu influencer la nature des réponses. Des échanges de visu pourront être envisagés par la suite par le GTPI.

Enfin, pour des raisons de dimensionnement de l'étude, il a été choisi de se restreindre aux cas des **composteurs et méthaniseurs industriels**, ainsi qu'aux **méthaniseurs dits à la ferme**. En effet, comme précisé par la note technique ministérielle du 2 novembre 2018, ces plateformes sont a priori les plus à mêmes, grâce à leurs process de traitement réalisés en conditions contrôlées, de valoriser les plantes invasives tout en limitant le risque de dissémination relatif à ces espèces. Afin de réaliser une étude complète de la filière de valorisation régionale, et dans une volonté de gestion circulaire et locale des déchets, le cas des agriculteurs-composteurs sera considéré ultérieurement et intégré au sein d'une étude sur le compostage local.

E. EN CONCLUSION DE CETTE ETUDE

Au travers de la phase 1 du projet mené par le Groupe de Travail Plantes Invasives, un état des lieux de la gestion des déchets de plantes invasives en Centre-Val de Loire a été réalisé. L'enjeu de cette étude a été de **circonscrire la problématique**, d'un point de vue à la fois :

- **Réglementaire**, au moyen d'une synthèse de la réglementation en vigueur concernant les DPI et leur gestion ;
- **Technique** par l'étude des modalités de gestion des déchets de plantes invasives, de leur production jusqu'à leur traitement final ;
- **Scientifique**, à l'aide d'un état de l'art des connaissances disponibles sur le sujet ;
- **Sociologique** grâce à la réalisation d'une étude auprès de gestionnaires de plantes invasives et de professionnels du traitement des déchets régionaux.

Au moyen de cet état des lieux, plusieurs limites au déploiement d'une filière de valorisation des déchets de plantes invasives en Centre-Val de Loire ont pu être recensées et énoncées au sein de ce rapport. En effet, si le travail réalisé est focalisé sur le cas de la région Centre-Val de Loire – un territoire donné, caractérisé par des spécificités, avantages ou contraintes qui lui sont propres – cette étude a aussi permis de **dresser des perspectives transversales**, dont les implications dépassent le cadre uniquement régional. Ainsi, pour assurer une bonne gestion des déchets issus de plantes invasives, plusieurs pistes d'actions à développer à l'avenir, à différentes échelles territoriales, ont pu être identifiées.

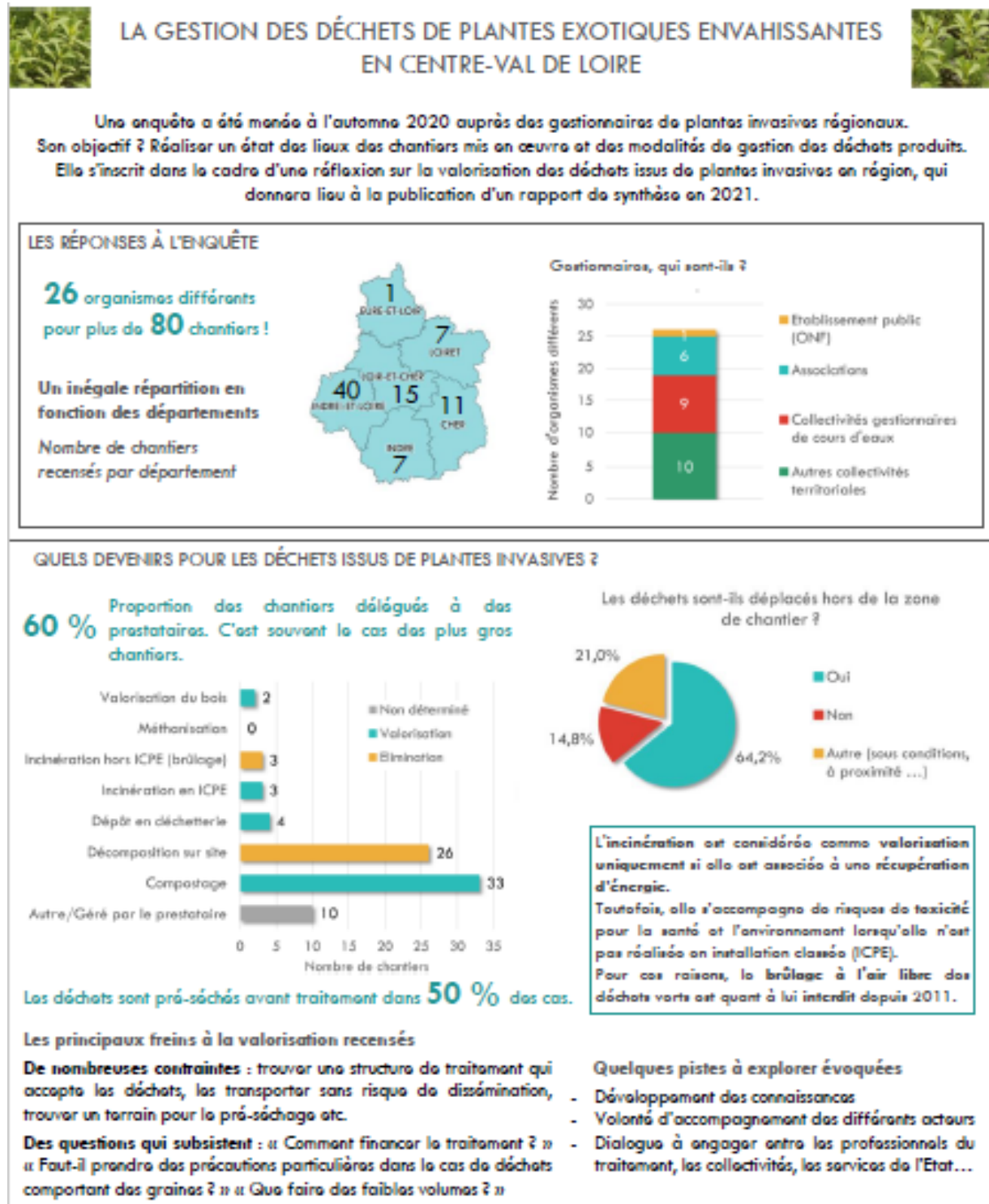
La synthèse de ces actions est présentée au sein du Tableau 8 ci-dessous. En colonne 1, ont été définis des objectifs généraux relatifs au développement de la filière de traitement des DPI, auxquels ont été associés en colonne 2 des actions à mener pour arriver à ces objectifs. A partir de celles-ci, sont représentées en colonne 3 les actions qu'il sera possible de conduire à l'échelle de la région Centre-Val de Loire : elles représentent les perspectives de l'étude menée, identifiées par le GTPI afin de continuer à l'avenir à lutter contre les plantes exotiques envahissantes en région par l'intermédiaire d'une bonne gestion de leurs déchets.

Tableau 8 : développement d'une filière de traitement des DPI, les perspectives identifiées au travers de l'étude menée par le GTPI

Objectifs généraux	Actions à mener à l'avenir aux différentes échelles du territoire national	Actions pouvant être menées à l'échelle régionale et ciblées par le GTPI en Centre-Val de Loire
<p>Déployer les connaissances (scientifiques, techniques, organisationnelles, etc.) sur la problématique des déchets de plantes invasives</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place et conduire des expérimentations en laboratoire de recherche sur la problématique (« in vitro ») - Expérimenter des process de traitement au sein de plateformes valorisant des déchets (« in vivo ») - Approfondir les connaissances sur les espèces : qualités agronomiques des différentes espèces (teneur en carbone et en azote notamment), dans le but de produire des composts et digestats aux caractéristiques optimales ; pouvoir calorifique inférieur , de même que le pouvoir méthanogène des différentes espèces, pour déterminer dans quelle mesure il est rentable de réaliser respectivement une incinération ou une méthanisation d'espèces végétales exotiques envahissantes ; conditions temps/température standard permettant de valoriser sans risque chacune des espèces considérées , ... - Etudier la possibilité de mettre en place une filière de valorisation des DPI dans les territoires, en coordonnant les acteurs et les moyens 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagner les acteurs régionaux dans la mise en place d'expérimentations (conseils, mise en réseau, etc.) - Poursuivre l'étude de la filière DPI menée en région
<p>Capitaliser et diffuser les connaissances sur la problématique des déchets de plantes invasives</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capitaliser les retours d'expérience des gestionnaires et des centres de traitement - Rendre accessibles et diffuser les ressources disponibles à toutes les parties prenantes - Mener des actions de sensibilisation, créer des outils de communication - Accompagner techniquement les acteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Porter la problématique à connaissance des acteurs régionaux (gestionnaires, structures de traitement, collectivités, services de l'Etat, chercheurs, entreprises, etc.) - Assurer un rôle d'intermédiaire régional dans le relai des informations entre les acteurs locaux et les supra-réseaux, en poursuivant notamment l'investissement du GTPI dans le groupe de travail sur les DPI - Sensibiliser et accompagner techniquement les parties prenantes locales
<p>Assurer l'organisation d'une filière opérationnelle de traitement des DPI dans les territoires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Clarifier et adapter la réglementation aux spécificités des DPI - Favoriser les interactions entre les acteurs de la filière (gestionnaires, STD, collectivités, etc.) - Assurer l'intégration systématique de la problématique des DPI dans les réflexions menées par les acteurs concernés - Développer une filière de traitement spécifique locale et adaptée aux petits volumes de déchets 	<ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre le recueil des attentes et besoins des acteurs sur la problématique - Créer du lien entre les acteurs du territoire et aider à leur mise en réseau - Réfléchir et participer au développement de sous-filières spécialisées, adaptées aux spécificités des différents types de DPI (ex : compostage local des petits volumes de déchets)

F. ANNEXES

Annexe I : Infographie : La gestion des déchets de plantes exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire





Elles sont en tête !

Quelles sont-elles ?



En proportion des espèces gérées sur les 87 chantiers

- Jussies exotiques 47 %
- Renouées exotiques 14 %
- Ailante glanduleux 6 %
- Autre 6 %
- Raisin d'Amérique 5 %
- Robinier faux-acacia 5 %
- Ambroisie à feuilles d'armoise 4 %
- Berce du Caucase 3 %
- Elodée de Nuttall 2 %
- Elodée du Canada 2 %
- Erable negundo 2 %
- Myriophylle du Brésil 2 %

Les jussies invasives (*Ludwigia grandiflora*, *L. peploides*) représentent près de la moitié des espèces gérées en région. Focus sur les caractéristiques de gestion de leurs déchets ...

Modalités de traitement des jussies exotiques



Résultats sur les 45 chantiers de gestion de jussie recensés.



Cette enquête a été réalisée par le GTPI (Groupe de Travail Plantes Invasives Centre-Val de Loire), un groupe de travail co-piloté par le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire et le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien. Il coordonne, au niveau régional, la lutte contre les plantes exotiques envahissantes.



Pour en savoir plus :

www.ccn-centrovaldeloire.org/groupe-plantes-invasives

Réalisation :

Camille MSIKA
camille.msika@ccn-centrovaldeloire.org

Crédits photo : GTPI - Ccn Centre-Val de Loire

Un grand merci à tous ceux qui ont participé à cette enquête !

Une enquête réalisée avec l'aide de nos partenaires, techniques...



... et financiers



Annexe II : Glossaire et sigles

AAP : Appel à projets

ADEME : Agence de la transition écologique, anciennement Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. Il s'agit d'un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

APR IR : Appel à projet de recherche d'intérêt régional

CE : Code de l'Environnement

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CVL : région Centre-Val de Loire

EEE : espèces exotiques envahissantes

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

EVEE : Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

DDT : Direction Départementale des Territoires

DPI : déchets issus de plantes invasives

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

FEDER : Fonds européen de développement régional

FREDON : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles

GTPI : Groupe de Travail Plantes Invasives Centre-Val de Loire

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Loi NOTRe : loi portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République

MTEs : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

MS : Matière sèche

OFB : Office Français de la Biodiversité

PLDPMA : Plan Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés.

PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

SRADDET : Schéma Régional D'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Annexe III : Bibliographie

ADEME. « Fiche technique : Le compostage », 2015a, 20p

Lien : <https://www.syndicat-azur.fr/sites/default/files/fiche-technique-le-compostage-201511.pdf>

ADEME « Fiche technique : La méthanisation », 2015b, 19 p

Lien : <https://www.calameo.com/cerdd/read/006181432b54fca2ba5bf>

Adjahatode, Flora, Aurel S.M. Kobede, Mohamed M. Daouda, Anthelme Hodonou, Boris S. Guehou, et Martin Pépin Aïna. « Valorisation de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) par la production de biocarburant : expérimentation ». *Déchets, sciences et techniques*, n° N72 (2016). <https://doi.org/10.4267/dechets-sciences-techniques.3445>.

Alice, ISSANCHOU, et Elève-Ingénieur Esa. « Patron du mémoire : Claver KANYARUSHOKI », s. d., 144.

Belin, L, G Bersonnet, P Bidon, E Dao, G Scherrer, et J Thiebaut. « Etude de l'inhibition du pouvoir germinatif de graines d'ambrosie par la méthanisation », s. d., 22.

Butler F. & Michaud A. (2011) « Réseau PRO : Création d'un réseau d'essais au champ et d'un outil de mutualisation des données pour l'étude de la valeur agronomique et des impacts environnementaux et sanitaires des Produits Résiduaire Organiques (PRO) recyclés en agriculture ». *Echo-MO n°87*

Lien :

https://expertises.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140624_article-Echo-mo-87.pdf, 6p.

« BIBLIOGRAPHIE-plantesinvasivesetméthanisation », s. d., 43.

Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes

Lien : <http://especies-exotiques-envahissantes.fr/>

Desmoulins F., (2015) RÉPARTITION DES PLANTES INVASIVES EN RÉGION CENTRE. État des connaissances - octobre 2015

Lien : https://www.cen-centrevaldeloire.org/images/fichiers/files/Groupe-Plantes-invasives/R%C3%A9partition_invasives_Centre_2015.pdf

Desmoulins F. & Emeriau T. (2020). Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.1. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39p.

Lien : https://www.cen-centrevaldeloire.org/images/fichiers/files/Groupe-Plantes-invasives/Liste_EVEE_CVL_V3.1_2020_RAPPORT.pdf

Dutartre, Alain. « Gestion des jussies : tests de germination sur sédiments et échantillons de composts », s. d., 19.

Fuchs, Jacques. « Etude de la survie du souchet comestible (*Cyperus esculentus*) et de la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) lors du compostage et de la méthanisation. », 2017, 21.

Haury J., 2005. Fiche sur le compostage des végétaux aquatiques et palustres, fiche de synthèse. DIREN Pays de la Loire, UMR INRA Agrocampus EQHC, 5 p.

Lien : https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/FicheCompostageJHV09VI2008_cle11615a-2.pdf

LECLERC B., 2001 Guide des matières organiques (Tome 1&2), Institut Technique de l'Agriculture Biologique, Paris, 336 p

Léopold, Pascal. « Le biogaz, une énergie verte qui a de l'avenir », s. d., 4.

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat, 2017, Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes, p.44

Lien : <http://uicn.fr/wp-content/uploads/2017/03/strategie-nationale-eee-version-finale-17-3-2017.pdf>

Ministère de la transition écologique, Plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes 2022 – 2030, p.72

Lien : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20220315_EEE_VDEF.pdf

Ministère des armées. Stratégie ministérielle relative aux déchets_ 2022-2025

Lien :

<https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/sga/Strat%C3%A9gie%20minist%C3%A9rielle%20relative%20aux%20d%C3%A9chets%202022-2025.pdf>

Perrings C., Dehnen-Schmutz K., Touza J. & Williamson M., 2005. How to manage biological invasions under globalization. *TRENDS in Ecology and Evolution* 20(5):212-215

Remongin X. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. 2013. Volet méthanisation : Questions et réponses.

Lien : <https://agriculture.gouv.fr/volet-methanisation-questions-reponses#2>

SINOE déchets. Lien : <https://www.sinoe.org/>

UICN France (2018). La valorisation socio-économique des espèces exotiques envahissantes établies en milieux naturels : un moyen de régulation adapté ? Première analyse et identification de points de vigilance. France. 84 page valorisation socio-économique des EEE, et d'après Sarat et *al.*, 2015a, p12, 13

UICN Comité français, Suez Recyclage et Valorisation France. (2022). Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion. Guide technique. Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. UICN Comité français & Office français de la biodiversité. 136 pages.

Lien : http://especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2022/03/accompagner-traitement-dechets-eee_vfinale.pdf

Varray S. (Coord.), Haury J., Hudin S., et al., 2018. Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 152 p.

VIAL D., 2014. Plan régional de valorisation des déchets issus des chantiers de gestion de plantes invasives. Stage de fin d'étude réalisé au Conservatoire d'espaces naturels Centre, parcours Aménagement du Territoire, Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, 98 pages.

Lien : http://www.especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2017/06/vial_2014_valorisation_dechets_cen.pdf

Vuillemenot, Marc. « Expérimentation de compostage et de co-compostage à la ferme de renouées asiatiques au sein du SYBERT », s. d., 36.



Dans un contexte de changement climatique et de promotion de l'économie circulaire, des politiques de prévention et de gestion des déchets voient progressivement le jour. Pour le moment, les obligations concernant la gestion des déchets verts s'avèrent de plus en plus contraignantes pour les acteurs du territoire, tandis que subsistent des flous réglementaires quant à la question des plantes invasives et de la gestion de leurs déchets. Ainsi, une nécessité d'accompagner les acteurs du Centre-Val de Loire sur la problématique des déchets de plantes invasives s'est développée sur le territoire.

Ce dossier a pour objectif de développer des conseils et appuis techniques sur cette problématique, à destination des gestionnaires, mais aussi pour les acteurs régionaux demandant un accompagnement ou des supports de sensibilisation. Pour parvenir à un tel résultat, deux approches complémentaires sont abordées : la bibliographie réglementaire, et les résultats des deux enquêtes réalisées auprès des principaux acteurs de la filière (gestionnaires de plantes invasives et structures de traitement des déchets) afin de déterminer leurs besoins et attentes.

En conclusion, plusieurs modalités de traitement adaptées aux spécificités des plantes invasives en région Centre-Val de Loire sont proposées, ainsi que les freins à leur mise en place.