



Pour contact chef de file :
Station d'Expérimentation et de Développement
Légumière de Normandie
19, route de Cherbourg 50760 GATTEVILLE LE PHARE
Tél : 02.33.23.42.10
E-mail : b.pitre@sileban.fr; sileban@sileban.fr

IDEAL :
**Coopérer pour Informer, Diagnostiquer et Enrayer la multiplication
des cypérAcées invasives en cultures Légumières normandes
2021-2023**

COMPTE RENDU FINAL TECHNIQUE DU PROGRAMME D' ACTIONS

*PROJET REALISE DANS LE CADRE DE LA MISE EN ŒUVRE ET DEVELOPPEMENT DE COOPERATIONS
Sous-mesure 16.02 Projets pilotes, nouveaux produits, pratiques, procédés et techniques dans les
secteurs agricoles, alimentaires et sylvicoles/ soutien aux groupes opérationnels dans le cadre du
Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI)
Programmes de Développement Rural FEADER 2014-2020
Calvados, Manche, Orne*

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne et la Région Normandie



Table des matières

Contexte et objectifs du projet	3
Plan d'Actions IDEAL.....	4
Action 1 : Mobilisation du groupe opérationnel régional existant	5
Action 2 : Diagnostic et communication en lien l'évolution d'infestation régionale.....	6
Action 3 : Analyse de l'impact des nouvelles cultures sur le développement des souchets.....	17
Action 4 : Empêcher et enrayer la multiplication des souchets.....	18
Action 5 : Gestion des déchets de laveries et d'exportation. Renforcement de la prophylaxie.....	20
Action 6 : Communication sur le projet	24

Contexte et objectifs du projet

La protection des légumes de plein champ constitue un enjeu de compétitivité et de qualité important pour la filière légumière. Pour répondre aux attentes sociétales et environnementales, il est nécessaire sur le terrain d'anticiper les risques phytosanitaires par une démarche coopérative innovante regroupant des compétences régionales.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de GESTI_Cyper de façon ciblée sur un bio-agresseur à fort pouvoir invasif : le souchet (*Cyperus esculentus*), espèce qui, dans la famille des cypéracées, figure parmi les plus invasives.

Sur le bio-agresseur ciblé pour son impact extrêmement fort sur la qualité et le rendement des productions légumières, le projet doit contribuer avant tout à prévenir le risque d'infestation de nouvelles parcelles, de nouvelles zones de production et bassins non contaminés. Par des actions accrues de communication, de sensibilisation, de mobilisation des acteurs de la production et de la protection des cultures, le projet vise en priorité à empêcher l'extension des infestations de souchet en parcelles agricoles intégrées à des rotations légumières que ce soit en bassin de production principalement infesté (côte ouest de la Manche) ou en bassin faiblement et plus récemment infesté (Val de Saire). Les actions de sensibilisation et de communication sont aussi à destination des deux autres bassins de production normands, le Mont Saint Michel et la plaine de Caen.

Le projet s'appuie sur les compétences d'un groupe opérationnel composé de différentes structures d'expérimentation et de développement agricoles ayant une bonne expertise des systèmes de productions légumières et de la problématique du projet.

Par des actions concertées, l'objectif est de mettre en avant des moyens innovants adaptables au sein d'itinéraires techniques plus économes en intrants phytosanitaires. Ce groupe opérationnel devra rassembler les connaissances terrains et les données bibliographiques afin de contribuer à alimenter et préciser les mesures de protection permettant de réduire le potentiel de nuisibilité du bio-agresseur ciblé dans les cultures légumières en particulier. Il contribuera à déclencher toute évaluation analytique en fonction des leviers identifiés et de besoins d'expérimentation. Des leviers innovants pour la lutte contre le souchet seront ainsi référencés.

En particulier dans le bassin sableux de la côte ouest de la Manche, le projet vise également à évaluer l'impact des nouvelles rotations culturales impulsées par le plan de lutte collectif régional (nématodes) sur le développement de l'espèce ciblée (*Cyperus esculentus*) ainsi qu'à cartographier et analyser l'évolution de l'infestation au sein du bassin.

Globalement, le projet doit contribuer au maintien de la capacité de production de légumes et à la compétitivité des bassins légumiers en développant des mesures de gestion innovantes en situation de parcelles infestées ainsi qu'en prévention du risque de propagation du bio-agresseur ciblé. Les nouvelles données issues du projet permettront d'alimenter le référencement de recommandations pour un meilleur contrôle des souchets dans le système de culture ainsi que de mettre en évidence les probables limites et difficultés en fonction des cycles culturaux.

Le projet s'inscrit pleinement dans des objectifs d'augmentation de la productivité et de la production agricole et d'un renforcement de l'efficacité dans l'utilisation des ressources tout en restant garant de la qualité et sécurité des aliments en particulier s'agissant des résidus de pesticides.

Durée du projet : 27 mois.

Plan d'Actions IDEAL

Phase/Étape	Contenu de l'action	Résultats attendus /livrables	Indicateurs de réalisation
Action 1 : Mobiliser le groupe opérationnel existant pour échanger sur la problématique souchet et sur les actions définies du projet	Mobilisation d'un groupe opérationnel impliqué dans l'expertise en lien avec la problématique cypéracées invasives Définition des leviers pertinents à intégrer pour améliorer la gestion des cypéracées invasives en système légumier Intégration d'expériences externes par l'organisation d'échanges, de déplacements, visites, échanges inter régionaux, nationaux et internationaux	Comptes rendus de réunions Comptes rendus de visites, déplacements	Echanges courriels, réunions Références des contacts Nombre de compte rendus Références des communications
Action 2 : Diagnostiquer l'évolution de l'infestation régionale Communiquer et sensibiliser sur la problématique et son évolution	Caractérisation régionale de l'infestation, par bassins de production et par secteurs Diagnostic d'évolution d'infestation régionale Communication pour préserver les zones indemnes Réalisation de supports de communication pour sensibiliser différents acteurs sur l'évolution de l'infestation et les risques liés aux cypéracées invasives Réalisation de supports de communication à destination des différents acteurs sur les avancées et les limites des moyens et méthodes déployées Préciser le statut du bio-agresseur au niveau européen et dans différents pays européens puis formuler des recommandations quant au statut français du souchet, en particulier en Normandie	Cartographie d'infestation du parcellaire à l'échelle régionale Analyse d'évolution d'infestation des bassins Compte rendu technique d'actions Documents supports de communication Formulation de recommandations sur le statut français du souchet	Relevés GNSS Résultats intermédiaires Résultats par secteur et bassin Statistiques descriptives (effectifs, % de parcelles infestées et niveau d'intensité, surfaces infestées par niveau d'intensité) Etat de dynamique d'infestation Bilan des différents statuts du bio-agresseur en fonction des pays/ régions Articles revue régionale et presse agricole Site Internet Flash infos News Letter
Action 3 : Analyser l'impact des nouvelles rotations de cultures sur le développement des souchets	Suivi pluriannuel d'un réseau de parcelles Evaluation de l'impact d'inter cultures ou de nouvelles cultures sur le développement du souchet <i>C.esculentus</i> Evaluation d'impact de nouvelles rotations sur le développement du souchet (impact à l'échelle du système de cultures)	Compte rendu d'action Référencement des successions culturales et des cultures et de leur niveau de compatibilité avec une gestion agro écologique empêchant la multiplication du <i>Cyperus</i> Analyses pluriannuelles d'évolution d'infestation du souchet au sein du réseau de parcelles	Relevés GNSS Résultats intermédiaires Sélection/validation de cultures, inter cultures (suivant comportement / souchet) Compléments au guide de recommandations de protection contre le souchet (<i>C.esculentus</i>)
Action 4 : Empêcher ou enrayer la multiplication des souchets par des techniques culturales Réduire le potentiel de viabilité du stock semencier	En phase ou en dehors de cycle de culture légumière, évaluation de moyens biologiques, agronomiques, mécaniques ou méthodes innovantes pour leur efficacité de contrôle du souchet et/ou sur la viabilité du stock semencier en fonction des leviers Mise en place d'expérimentation pour évaluer l'efficacité de leviers innovants et pertinents	Comptes rendus d'essais en conditions contrôlées ou en plein champ Validation de moyens ou méthodes reconnues pertinentes à inclure dans le guide de recommandations	Contacts fournisseurs de solutions agro écologiques Définition de besoins (matériels innovants) Réalisation d'essais Compléments au guide de recommandations de protection contre le souchet (<i>C.esculentus</i>)
Action 5 : Gestion des déchets de laveries et déchets d'exportation infestés en souchet. Renforcer la prophylaxie Communiquer et sensibiliser sur la problématique	Proposer et améliorer les règles de gestion des effluents de laveries et déchets produits par extraction mécanique des organes de multiplication du souchet Proposer des recommandations aux utilisateurs de matériels agricoles vecteurs de contamination inter parcelles	Raisonner les épandages d'effluents Obtenir des effluents indemnes de souchet Proposer de règles de gestion et de prévention pour éviter la dissémination du souchet. Compte rendu technique d'action et Flash info technique « Nettoyage matériel » Plan d'actions de transfert et de sensibilisation	Contacts avec les sociétés spécialisées en machinisme industriel Articles revue régionale et presse agricole Site Internet Flash infos News Letter
Action 6 : Animation, coordination projet et communication	<u>Action transversale :</u> Mise en œuvre d'un comité de pilotage Capitalisation des données Analyse perspective projet Réalisation et pilotage : SILEBAN Communication sur le projet	Compte rendu justificatif technique et financier Supports de communication Réunions techniques	Tenue d'un comité de pilotage Envoi des justificatifs Contrôle des temps de travaux du projet Gestion de la communication

Action 1 : Mobilisation du groupe opérationnel régional existant

Cette action a consisté à mobiliser le groupe opérationnel existant pour échanger sur la problématique souchet et sur les actions définies du projet.

Différentes réunions entre les partenaires du projet et les producteurs, organisations de producteurs, ainsi que des représentants du secteur aval ont été organisées pour partager et sensibiliser l'ensemble des acteurs de la filière régionale sur cette problématique difficile.

Ces échanges ont permis notamment de :

- Partager les approches, les besoins et les contraintes des différents acteurs pour rechercher et adapter des mesures de gestion raisonnée, en premier lieu préventives et aussi à vocation plus curative ou radicale
- Sensibiliser davantage l'ensemble des acteurs de la filière et de la protection des cultures vis-à-vis de cette problématique
- Mutualiser les connaissances et les mesures de gestion envisageables pour enrayer l'extension de l'invasive et préserver les zones indemnes
- Définir de façon concertée les leviers à intégrer pour améliorer la gestion des cypéracées invasives en système de culture légumier
- Proposer et améliorer des règles de gestion et des recommandations en lien avec les objectifs du projet
- Réaliser un nouvel état des lieux d'infestations régionales par l'invasive et diagnostiquer l'évolution d'infestation
- Renforcer la prophylaxie et la communication – sensibilisation en lien cette problématique dont une bonne gestion constitue un enjeu fort pour la filière régionale

Dans le cadre du projet, la réalisation des différentes actions s'est déroulée de façon concertée entre les partenaires du projet à savoir le SILEBAN en tant que chef de file, FREDON Normandie et le CTIFL. Les travaux réalisés sont repris dans ce document compte rendu d'actions du projet IDEAL.

Des réunions de pilotage ont été organisées chaque année pour un état d'avancement des travaux et bilan intermédiaire de projet puis bilan final de fin de projet.

Action 2 : Diagnostic et communication en lien l'évolution d'infestation régionale

Cette action visait à réactualiser le diagnostic d'infestation établi en 2015 dans le bassin de la côte ouest de la Manche et à analyser l'évolution de l'infestation. Le travail d'enquête réalisé auprès des producteurs fin 2022 a permis d'établir un nouvel état des lieux d'infestation, d'analyser les évolutions d'infestation, de refaire le point sur les pratiques mises en œuvre par les producteurs et les difficultés rencontrées pour gérer le risque *Cyperus* dans leurs parcelles de production.

Parallèlement au suivi réalisé dans le bassin côte ouest de la Manche, caractérisé par un niveau d'infestation globalement important, cette action visait également à un diagnostic plus large à l'échelle régionale en lien avec des infestations ponctuelles connues (Bassin du Val de Saire dans la Manche) ou non répertoriées jusqu'à présent.

1) Enquête régionale :

Les objectifs de cette enquête sont :

- obtenir une image sur la situation de l'infestation sur tout le territoire normand
- mesurer la connaissance des professionnels à propos de cette adventice

Méthode :

Trois cibles ont été identifiées avec pour chacune un questionnaire adapté.

- les producteurs légumiers normands,
- les techniciens normands
- les ETA (Entreprise de travaux agricoles)

Diffusion en fonction des cibles :

- les producteurs légumiers Normands : diffusion du lien de l'enquête dans le BSV Cultures légumières Normandie auprès des 187 abonnés de ce bulletin et diffusion de ce questionnaire auprès de leurs adhérents soit 268 producteurs.
- les techniciens normands : diffusion auprès des techniciens de coopératives légumières ou non, de structures de conseil ou d'approvisionnement. Au total : 50 techniciens.
- les ETA (Entreprise de travaux agricoles) : diffusion auprès de 3 ETA de la Manche et à CUMA Normandie et CUMA Manche.

Ces enquêtes ont été envoyées par mails par FREDON Normandie et le SILEBAN, le lien a également été mis dans le Bulletin de Santé du Végétal Légumes Normandie.

RESULTATS

Cible	Technicien	Producteur	ETA/CUMA
Nombre de réponse	8	8	0

- Réponses enregistrées dans le questionnaire technicien :

Avez-vous entendu parler du souchet comestible *Cyperus esculentus* ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	2
● Oui, par d'autres techniciens OP...	5
● Oui, par des agriculteurs	3
● Oui, par la presse	1
● Oui, par le web	1



Connaissez-vous les secteurs touchés par le souchet comestible ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	2
● Oui	6



Les deux réponses « non » aux deux premières questions ont été enregistrés par des techniciens Haute-Normandie et Normandie.

Estimez-vous connaître les critères de reconnaissance du souchet comestible ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Oui	4
● Non	2
● Pas avec certitude	2



La moitié des techniciens normand ayant répondu à ce questionnaire estiment ne pas connaître ou ne pas connaître avec certitude les critères de reconnaissance du souchet comestible. Ceux-ci interviennent sur des zones non touchées par cette adventice.

Connaissez-vous les sources d'introductions du souchet comestible dans les parcelles ?

Selon vous, quelles sont les principales mesures préventives pour protéger les zones indemnes ?

Dans six réponses sur huit, les sources d'introduction du souchet comestible sont connues : outils mal nettoyés, épandage de terre. La piste de l'avifaune est exprimée une fois ainsi que le risque d'introduction par la culture de bulbes qui est une des hypothèses d'introduction initiale de cette adventice dans la zone de la Côte Ouest. L'épandage de terre /limons contenant des bulbilles est également à l'origine de la contamination dans le nord Cotentin.

Dans cinq réponses sur huit, les techniciens identifient les principales mesures préventives pour protéger les zones indemnes à savoir le nettoyage des outils, éviter l'introduction de terre sans connaissance de la provenance, utiliser du compost qui a subi un process industriel.

Avez-vous observé du souchet comestible sur votre secteur ? (0 point)

[Plus de détails](#)

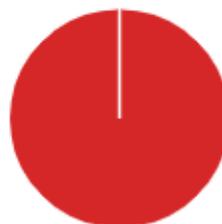
● Non	6
● Oui	2



Depuis quand observez-vous cette présence ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● moins de 2 ans	0
● entre 2 à 5 ans	0
● entre 6 à 10 ans	0
● + 10 ans	2



. Quel type de sol est majoritairement touché par cette adventice ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● léger (sableux ou limon léger, <...)	2
● moyen (autour de 18 à 35 % d'a...)	0
● lourd (argileux, > 35% d'argile)	0



Nombre d'exploitations concernées par la présence de cette adventice sur votre secteur ?

Deux réponses : 25 et environ 20

!. Dans ces exploitations avec présence de souchet, y a t'il des parcelles non cultivables en légumes ?

[Plus de détails](#)

● Non	0
● Oui	2



4. Selon vous, la proportion de parcelles atteintes est (0 point)

[Plus de détails](#)

● stable	0
● en augmentation	2
● en baisse	0



- **Réponses enregistrées dans le questionnaire producteur :**

Seuls des producteurs situés dans la Manche ont répondu au questionnaire. Pour $\frac{3}{4}$ des réponses, les producteurs sont sur les communes concernées par cette adventice. 7 réponses en agriculture conventionnelle et 1 réponse en agriculture biologique.

Avez-vous entendu parler du souchet comestible *Cyperus esculentus* ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	1
● Oui, par des techniciens OP, CA,...	4
● Oui, par des agriculteurs	5
● Oui, par la presse	1
● Oui, par le web	1



Connaissez-vous les secteurs touchés par le souchet comestible ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	1
● Oui	7



Estimez-vous connaître les critères de reconnaissance du souchet comestible ? (0 point)

[Plus de détails](#)



La réponse non provient de la zone de Créances et les deux réponses « pas avec certitude » proviennent d'une zone peu touchée, le nord Cotentin.

Avez-vous observé du souchet comestible sur votre exploitation ? (0 point)

[Plus de détails](#)



Si oui depuis quand observez-vous cette présence ? (0 point)

[Plus de détails](#)



La présence de cette adventice sur leur exploitation est signalée par la moitié des producteurs ayant répondu au questionnaire. Ces infestations ne sont pas récentes.

. Avez-vous au moins une parcelle non cultivable en légumes ? (0 point)

[Plus de détails](#)



Sur les quatre exploitants ayant déclaré avoir du souchet comestible sur leur exploitation, trois d'en eux déclarent avoir au moins une parcelle non cultivable en culture légumière.

Les questions suivantes portent sur les pratiques que l'on a pu identifier à risque de contamination suite aux différents projets sur ce sujet :

iv. Avez-vous du matériel en CUMA ? (0 point)

[Plus de détails](#)

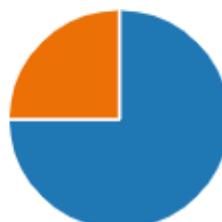
● Non	5
● Oui	3



iv. Echangez-vous du matériel avec des voisins ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	6
● Oui	2



iv. Faites-vous intervenir une entreprise de travaux agricoles (ETA) sur votre exploitation ? (

[Plus de détails](#)

● Non	0
● Oui	8



iv. Faites-vous des échanges ou location de terres ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Non	4
● Oui	4



i. Mettez-vous en place des mesures préventives pour protéger vos parcelles ? (0 point)

[Plus de détails](#)

● Pas de mesure particulière	2
● Retrait des restes de terre ou d...	4
● Renoncement à utiliser du maté...	1
● Travail et récolte des parcelles at...	1
● Information des entrepreneurs ...	0



Les réponses « pas de mesures particulières » proviennent d'exploitations en dehors de la zone de Créances. Pour les autres réponses, il est constaté que des mesures sont prises comme le nettoyage du matériel au champs pour la moitié des réponses, le renoncement à utiliser du matériel en commun (1/8) et le travail et récolte des parcelles atteintes en dernier (1/8).

Comme pour le questionnaire des techniciens, le transport de bulbilles par le matériel revient dans plusieurs réponses. La piste de l'avifaune est exprimée trois fois ainsi que le risque d'introduction par la culture de bulbes qui est une des hypothèses d'introduction initiale de cette adventice dans la zone de la Côte Ouest.

En Synthèse de l'enquête régionale :

Chez les exploitants, les réponses à l'enquête se cantonnent au secteur déjà fortement touché par le souchet, à savoir la côte ouest de la Manche. Les techniciens des autres secteurs semblent plus sensibilisés au sujet que leurs producteurs.

Le souchet est bien connu des producteurs et des techniciens qui y sont confrontés depuis des années, très peu voire pas du tout des autres producteurs, surtout quand on sort du bassin principalement touché, et ce malgré toute la communication parfois volontairement alarmiste déjà faite. Si les principaux modes de dissémination avérés semblent connus de tous, la prophylaxie semble encore timide chez les producteurs concernés. La dissémination par le paillage voire par les oiseaux est souvent évoquée. Cette hypothèse aviaire est le sujet de l'étude en 2023 pour la FREDON dans le projet **AntiCyp**.

Malgré le faible nombre de réponses, il est flagrant de constater que les parcelles devenues incultes ne sont pas rares et que ce phénomène touche une bonne partie des producteurs concernés par le souchet.

Force est de constater que les ETA ne semblent pas préoccupés par la dimension sanitaire propre à leur métier au vu de l'absence de réponse. A leur décharge aucun des producteurs qui ont répondu à l'enquête ne déclarent les informer de la présence de souchet sur leurs parcelles et du risque encouru à le disséminer.

Un très gros travail de communication reste à faire à propos du risque souchet et à propos des méthodes à mettre en œuvre pour s'en protéger.

2) Diagnostic d'infestation et évolution d'infestation dans le bassin côte ouest Manche

En 2015, l'état des lieux avait déjà montré une situation très préoccupante en termes d'infestation par le souchet comestible. Sur les 891 Ha enquêtés alors, 21 % étaient contaminés (soit 382 Ha). Pour l'état des lieux de 2022, la zone d'étude a été étendue jusque Agon-Coutainville. Sur 1032 Ha enquêtés (total consolidé), 657 Ha sont diagnostiqués infestés soit une estimation d'environ 36 % de la superficie du bassin. Cette progression (+15% par rapport à 2015) est visible dans chaque secteur pris individuellement, hormis Portbail où l'infestation n'a pas évolué et reste très ponctuelle, quel que soit le type de sol. Une aggravation est également constatée au niveau de l'intensité d'infestation du parcellaire touché. Les surfaces fortement attaquées à fin 2022 représentent 12.5% de la superficie du bassin soit une augmentation estimée à +2.7 % par rapport à l'état 2015.

Dans des zones majoritairement en terre comme celle de Lessay, les surfaces infestées ont plus que doublé par rapport à 2015. Le souchet, que l'on pensait relativement ralenti par les sols plus lourds que le sable ne se révèle donc finalement pas tant limité par ce facteur. Certaines parcelles en terre sont d'ailleurs aujourd'hui classées en infestation forte (Fo) voire totale (notamment à Surville).

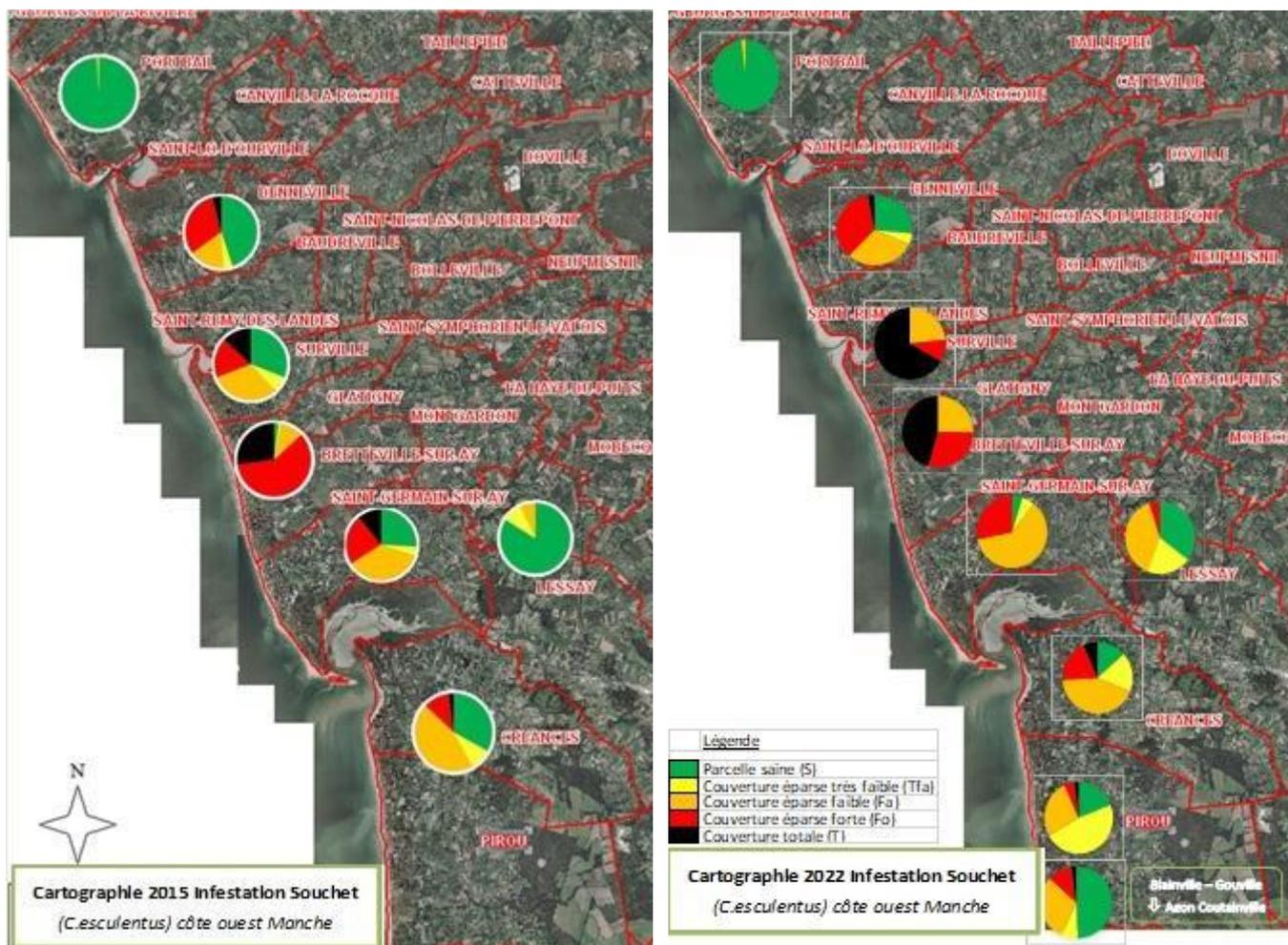
En 2017, soit 2 ans après la réalisation de l'état initial, le retrait du linuron substance active herbicide qui apportait une efficacité intéressante et permettait d'éviter un développement incontrôlé du souchet, a fortement pénalisé le potentiel des programmes de désherbage, sur les cultures légumières telles que la carotte. En l'occurrence, l'interdiction de cette substance a laissé les producteurs de la côte ouest de la Manche sans alternatives et cela a sans aucun doute participé à la propagation inquiétante du souchet établie en 2022. Dans une parcelle très touchée, en culture de carotte par exemple, les pertes peuvent ainsi atteindre 100 % dans les foyers d'infestation, et le souchet peut aussi rendre difficile la récolte en occasionnant le bourrage de l'arracheuse ou la retombée des produits récoltés sur le sol. La carotte est d'ailleurs considérée comme incompatible avec la présence du souchet par plus de 70 % des producteurs interrogés. Les conséquences pour d'autres cultures majeures sur la Côte Ouest telle que celle du poireau semblent, dans l'ensemble, moins préoccupantes.

Cette actualisation du diagnostic d'infestation réalisé en 2015 a permis de constater que, face à l'aggravation de l'invasion par le souchet comestible, les producteurs ne disposent pas de solutions suffisamment efficaces pour le gérer, aussi bien à court terme que sur le long terme. Le désherbage mécanique montre, dans la majorité des cas, des résultats satisfaisants dans l'inter-rang mais doit être associé à des interventions de sarclage manuel pour être effectif sur le rang (efficacité qui est minimisée par la repousse très rapide du souchet). Un tel mode de gestion est très chronophage et implique d'avoir des moyens humains suffisants, ce qui est loin d'être le cas de tous les producteurs que nous avons contactés, particulièrement quand les surfaces à désherber sont importantes.

Concernant la gestion hors-culture légumière, l'introduction de maïs et/ou de sorgho dans la rotation constitue encore à l'heure actuelle un moyen de freiner le développement du souchet invasif, grâce aux substances actives (notamment le S-metolachlore) utilisées dans leur programme de désherbage chimique. Mais pour beaucoup d'agriculteurs, il s'agit davantage d'une manière de retarder la repousse que d'une réelle solution pour réduire l'infestation. Sitôt une culture légumière (notamment la carotte) mise en place, l'invasion reprend son développement.

Au final, l'équilibre que les producteurs parviennent à maintenir grâce aux mesures de prophylaxie, au désherbage mécanique et manuel, et à l'adaptation de leur rotation est extrêmement fragile. Au-dessus d'une certaine intensité d'infestation, plus aucune mesure disponible ne se révèle efficace. Rien n'empêche alors le souchet de continuer à se propager. Dans les conditions actuelles, le diagnostic d'évolution est clairement défavorable avec une augmentation globale de fréquence et d'intensité du parcellaire touché du bassin côte ouest de la Manche. Si aucune solution viable n'est trouvée rapidement ou si aucune évolution de la réglementation sur les produits phytosanitaires n'est opérée, cela présage d'une perte importante de surfaces cultivables dans ce bassin de production. Cette tendance est d'ailleurs déjà visible aujourd'hui car beaucoup d'agriculteurs se voient contraints de renoncer à cultiver certaines de leurs parcelles les plus touchées.

Ils sont nombreux à nous avoir témoigné de leur découragement face à cette problématique qui les poussent parfois à remettre en question leur activité de production agricole elle-même. La lutte contre le souchet invasif reste donc une problématique majeure de la filière légumière, au niveau régional normand, mais également dans d'autres bassins de production français.



Cartographies comparatives 2015 – 2022 de niveau d'infestation par le souchet comestible (*C.esculentus*) dans les différents secteurs étudiés de la Côte Ouest de la Manche.

Légende :

Classes de sévérité d'infestation utilisées pour diagnostic parcellaire :

	S = Parcelle saine, indemne de souchet
	Tfa = Parcelle très faiblement infestée, présence épars.
	Fa = Parcelle faiblement infestée, présence épars.
	Fo = Parcelle fortement infestée, présence de foyers.
	CT = Parcelle très fortement infestée, couverture totale ou présence de foyers importants

3) Diagnostic d'infestation et évolution d'infestation régionale hors bassin côte ouest Manche

Dans le département de la Manche, les autres bassins de productions légumières sont directement concernés par un risque de propagation du souchet, notamment via les flux de produits, dans

certains cas potentiellement infestés en souchets, acheminés entre les zones de production et les travaux agricoles en parcelles (ETA, matériel en commun, etc ...).

A l'échelle régionale, la situation d'infestation peut être résumée de la manière suivante.

Département Manche :

Bassin Val de Saire : Infestations référencées depuis 2015

- 3 parcelles de production infestées. Ces parcelles sont identifiées (projet précédent GESTI_Cyper), géo localisées et ont fait l'objet de mesures spéciales. Elles restent sous surveillance des émergences de souchets :
 - o Sur une parcelle (code LF), curage mécanique de la zone d'infestation identifiée (infestation ponctuelle). Parcelle maintenue en production légumière
 - o Sur une parcelle (code ER) : Mise en culture de plante pérenne (Miscanthus)
 - o Sur une parcelle (code AR) : Arrêt de production légumière. Parcelle consacrée pour culture céréales ou Ray Grass

Secteur Surtainville – Le Rozel : Pas d'infestation identifiée actuellement

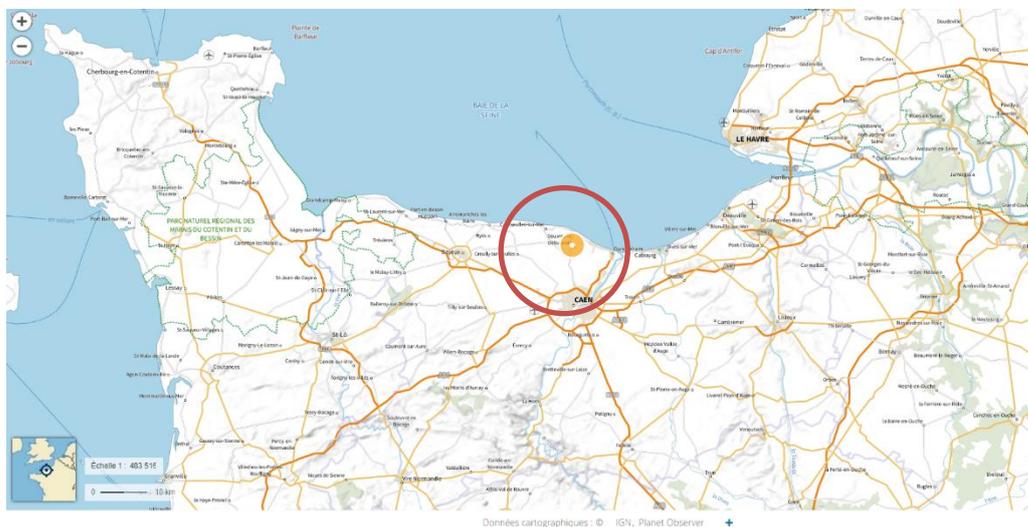
Secteur Lingreville : Pas d'infestation identifiée actuellement

Bassin Baie du Mont Saint Michel : Pas d'infestation identifiée actuellement

Autres départements normands :

Orne, Seine-Maritime et Eure : aucun signalement

Calvados : août 2022, des plantules de Cypéracées ont été observées au sein d'une planche de salade dans une exploitation au nord de Caen.





Pousses de Cypéracées dans des batavias

Une trentaine de pousses sont répertoriées. Les pousses sont observées dans la zone irriguée (2 planches + bordure de la 3ème). Dans les planches limitrophes non irriguées, il n'a pas été observées de levée ni de pousse de cette adventice. Une partie de cette parcelle avait déjà été récoltée et re-travaillée.



Toutes les pousses feuillées n'ont pas encore de tubercules. Quand ils sont présents, ces tubercules sont en cours de formation. Aucune inflorescence n'était visible sur ces pieds "juvéniles"

Fin août, des échantillons de plantes avec tubercules ont été envoyés au Laboratoire de la Santé des Végétaux Unité Entomologie et Botanique de l'ANSES à Montferrier-sur-Lez. Aux vues de la disposition des feuilles, de la largeur des feuilles (>6 mm), de leur couleur vert clair, de la position terminale des tubercules et de leur couleur pâle, le Laboratoire de la Santé des Végétaux indique que tous ces critères conduisent à *Cyperus esculentus* (le souchet comestible).

La mise en jauge de quelques pieds n'a pas permis d'obtenir des épis nécessaires à l'identification formelle du souchet comestible.

Suite à ce constat :

- Toutes les plantules ont été déterrées avec le maximum de rhizomes.
- La zone reste sous surveillance.
- En prévision 2023 ; la zone sera cultivée en poireau ou carotte

Action 3 : Analyse de l'impact des nouvelles cultures sur le développement des souchets

Cette action visait à analyser l'impact des nouvelles rotations de cultures sur le développement des souchets. L'analyse d'impact a été réalisée essentiellement par enquête auprès des producteurs conjointement au recensement de l'état d'infestation de leur parcellaire et par observations en parcelles.

Malgré des effets positifs perçus par l'introduction de nouvelles cultures dans la rotation pour maîtriser le souchet au sein de leur cycle de développement, l'impact sur les cultures suivantes, et en particulier les cultures légumières n'est pas démontré dans les conditions du bassin de la côte ouest Manche.

Les nouvelles cultures sont notamment celles introduites dans le cadre du plan de lutte collectif contre *Heterodera carotae* pour un usage plante de service permettant de réduire les populations de nématode de la carotte, à savoir la carotte piège TERAPUR, le sorgho, les brassicacées (moutardes, radis fourragers ...). Cette tendance globale est confirmée par l'analyse de l'évolution d'infestation des secteurs concernés par une infestation initiale significative. L'introduction de nouvelles cultures telles que le sorgho par exemple (208 Ha /an en moyenne dans le bassin) n'apparaît pas suffisant pour diminuer la pression du souchet à l'échelle du système de production, malgré un niveau de contrôle satisfaisant dans le cycle de cette culture. Néanmoins, le sorgho ressort de façon assez unanime comme la culture permettant le mieux de contenir le développement du souchet et avec une incidence plutôt positive pour limiter le développement de l'invasion l'année suivante. Cependant, les effets ne semblent pas durables et les cultures suivantes plus propices à un développement du souchet peuvent rapidement permettre une augmentation de capacité d'émergences de l'invasive.

Pour certaines nouvelles cultures comme la carotte assainissante TERAPUR (32 Ha /an en moyenne), dont l'intérêt est reconnu pour réduire les populations du nématode de la carotte, l'impact sur le contrôle des souchets est à l'inverse très défavorable. En effet, les programmes de désherbage ne permettent pas d'agir de façon efficace sur l'invasive qui peut rapidement empêcher le développement de cette culture de service et son action. Le désherbage mécanique ne permet d'agir que dans l'inter rang et la concurrence sur le rang de culture peut facilement remettre en cause une croissance correcte de la culture. Cet aspect constitue actuellement un frein important au développement de la TERAPUR dans le système de culture du bassin malgré son intérêt technique démontré.

Les brassicacées ont représenté 67 Ha/an en moyenne en nouvelle introduction culture de service dans le cadre du plan de lutte collectif. Les cultures correspondent à des types de radis fourragers, moutardes notamment dont pratiquement 50% sont en mélanges d'espèces. Ce type de cultures n'apporte pas un intérêt aussi probant que les sorghos pour contenir le développement de l'invasive même si le développement assez rapide de la biomasse de ces espèces permet de concurrencer positivement celui du souchet. Ainsi, dans le recensement, il n'y a eu pas d'impact mesurable dans la succession culturale à l'issue d'une culture de brassicacées de service.

Schéma de gestion du désherbage / cultures de la rotation

Exemple de rotation (Cadre plan de lutte némato)

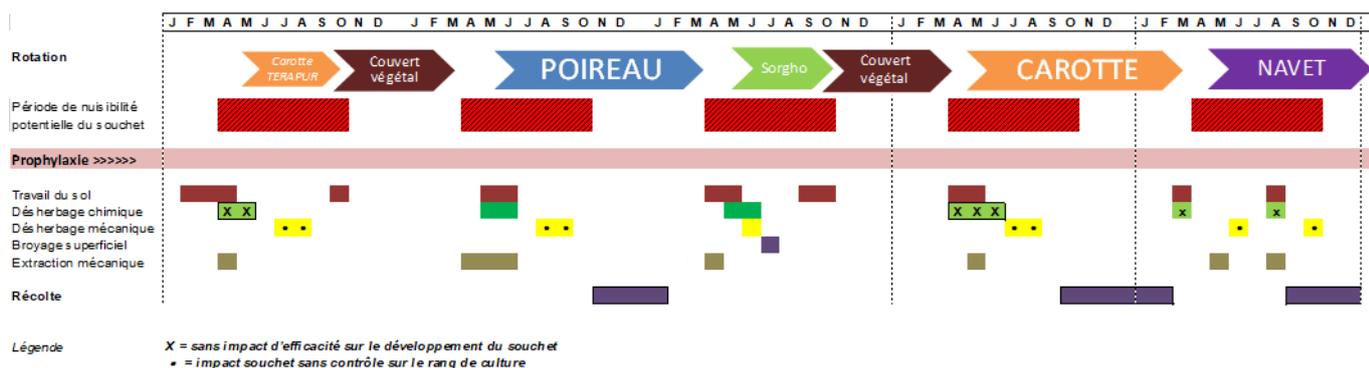


Figure 1 - Schéma de rotation de culture et moyens mobilisables pour enrayer et empêcher la multiplication du souchet

Le schéma ci-dessus reprend les moyens mobilisables dans le système de culture correspondant à un cas de figure de succession culturale du plan de lutte *Heterodera carotae*. Par rapport à la période de nuisibilité de la plante invasive, ce schéma illustre la difficulté de gestion du désherbage dans les cycles et en dehors des cycles de cultures. Les leviers mobilisables ont des efficacités partielles et ne peuvent pas être activés de façon systématique. Le manque de substances actives herbicides efficaces dans les cycles de cultures constitue un handicap important puisqu'il ne permet pas d'agir avec constance sur l'invasive.

Action 4 : Empêcher et enrayer la multiplication des souchets

Cette action visait à évaluer différentes méthodes ou moyens innovants pour leur efficacité sur cypéracée en vue de les intégrer parmi les mesures de gestion possibles pour empêcher et enrayer la multiplication des souchets. Cette action a consisté en la réalisation de différents essais, en dehors ou en phase avec les cycles de cultures, ainsi qu'à une évaluation en lien avec la gestion des effluents ou déchets infestés en souchets (action 5).

Au cours du projet 7 dispositifs d'essais ont été conduits sur les thèmes suivants :

- Evaluation de méthodes et outils de désherbage innovant
- Evaluation d'impact sur la capacité d'émergence du souchet de la méthode désinfection anaérobie des sols (ASD)
- Evaluation de conduites en jachère noire basées sur la répétition d'interventions d'élimination mécaniques et/ou chimique des souchets. Essai système réalisé en conditions contrôlées
- Test d'émergences sur tubercules en fonction de leur localisation dans le sol
- Evaluation d'une méthanisation de déchets infestés en souchets pour validation en tant que méthode d'élimination de viabilité des tubercules de souchets

Concernant les moyens de désherbage innovant, 2 outils ont été évalués : un broyeur multifonctions de type FAE FL175 et une machine de désherbage électrique de type NUCROP (NUFARM). Sur 2 modes d'action très différents (action mécanique pour le broyeur, action physique pour le désherbeur électrique), les effets n'ont pas été démontrés comme éradiquant dans des conditions de parcelles fortement infestés en souchets. Même avec une répétition de passage, le broyeur a laissé un grand nombre de tubercules non détruit mécaniquement et n'a pas montré d'effet lisible sur les émergences après utilisation de l'outil comparativement à un témoin non traité.

Le désherbage électrique a apporté une bonne efficacité de défoliation des parties aériennes du souchet dès un seul passage et avec une action renforcée en cas de renouvellement de passages. Par contre la viabilité des tubercules ne semble pas affectée suite aux tests de germination effectués sur des tubercules en post traitement. Cette méthode de désherbage est à réévaluer car elle possède théoriquement un potentiel d'effet sur les organes souterrains des plantes.

La technique de désinfection anaérobie des sols consistant en un apport de matières organiques et à un confinement du sol par pose de film plastique n'a pas démontré d'effet bénéfique notable sur la viabilité du stock semencier de souchets, que ce soit en conditions contrôlées ou en essai de plein champ.

Mise en place suivant un dispositif pluriannuel, l'évaluation de conduites en jachère noire a visé à comparer l'effet de 3 scénarios reposant sur des interventions d'élimination systématiques des repousses de souchet par désherbage mécanique, désherbage chimique et combinaison des 2 techniques. Ce dispositif n'a pas pu être conduit jusqu'à son terme dans le cadre du projet IDEAL et sera poursuivi dans le cadre d'un nouveau projet. Les résultats intermédiaires tendent à montrer un intérêt des itinéraires techniques basés sur cette méthode pour agir en réduction de viabilité du stock semencier après plusieurs séquences d'élimination des repousses. Néanmoins, ces modalités doivent être confirmées dans la durée pour valider le principe d'une conduite en jachère noire en tant que méthode de réduction de viabilité du stock semencier.

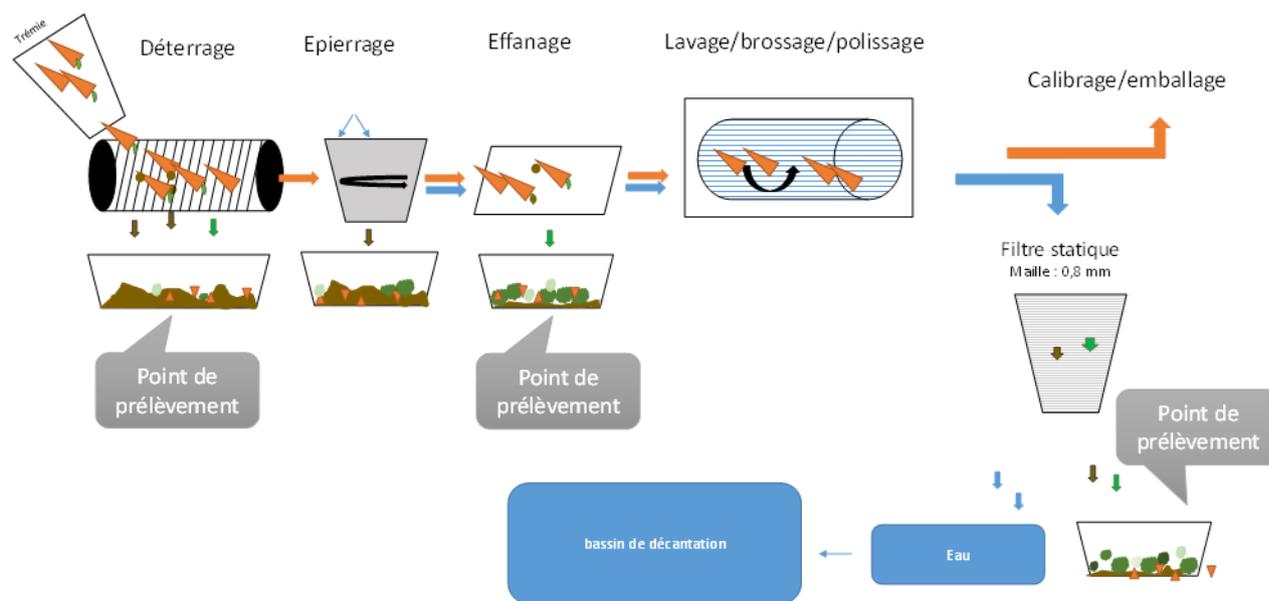
Les résultats de l'évaluation concernant la méthanisation de déchets infestés en tubercules de souchets sont présentés dans l'action 5.



Figure 2 - Dispositif d'essai en conditions contrôlées - Serre scientifique du SILEBAN

Action 5 : Gestion des déchets de laveries et d'exportation. Renforcement de la prophylaxie

Dans le cadre du projet précédent GESTICYPER, des prélèvements avaient été réalisés à différents points d'une chaîne de lavage de carotte et il s'est avéré que des bulbilles de souchet étaient retrouvées régulièrement à tous les points de prélèvements.



Suite à cette première étude, plusieurs pistes de gestion de résidus contenant des bulbilles de souchet avaient été évoquées : la méthanisation, le compostage et le traitement vapeur. Seule une publication en Suisse mentionne des tests pour la méthanisation et le compostage (Etude de la survie du souchet comestible (*Cyperus esculentus*) et de la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) lors du compostage et de la méthanisation », rédigé par Jacques Fuchs, chef de projet, FIBL). Dans leurs conditions d'essai, les résultats sont concluants.

L'objectif de cette action 5 est d'évaluer l'efficacité des modes de traitement en vue de détruire les bulbilles de souchet présents dans les déchets verts. Les modes de traitement retenus dans le cadre du projet précédant GestiCyper sont la méthanisation et le compostage. Le traitement à la vapeur n'est pas retenu de prime abord étant fortement consommateur d'énergie et nécessitant du matériel spécifique.

Ces études sur l'impact des procédés de compostage et de méthanisation sur le développement du souchet comestible ont été confiées au laboratoire APESA (www.apesa.fr). Le compte-rendu complet de cette étude est consultable en annexe de ce document.

Matériel et méthodes :

- Méthanisation :
 - Pilote de méthanisation de 20L fonctionnant en infiniment mélangé.
 - Température mésophile : 38°C
 - Durée : 4 semaines

- Compostage :
 - Pilotes de compostage placés dans une enceinte thermostatée à 58°C afin de simuler les conditions de compostage industriel.
 - Durée : 4 mois

Les bulbilles sont placées dans des sachets en nylon : 5 sachets, chacun contenant 31 bulbilles. Afin de réaliser les tests de reprise végétative, les bulbilles en attentes sont stockées selon le protocole de conservation choisi : séchage doux à 30°C pendant 48 heures.

Résultats :

Toutes les bulbilles ont été mises en croissance pour les tests de reprise végétative. Aucune reprise végétative n'est observée sur les bulbilles après 1 mois de méthanisation ou après 4 mois de compostage alors que les bulbilles n'ayant reçu aucun traitement ont une reprise végétative à plus de 80% dès 20 jours d'essai.

Illustration des résultats avec les figures 8 et 9 :



FIGURE 8. PHOTOGRAPHIE ILLUSTRANT LES ESSAIS DE REPRISE VEGETATIVE
DE GAUCHE A DROIT : BULBILLES NON TRAITÉES, BULBILLES APRES COMPOSTAGE ET BULBILLES APRES METHANISATION

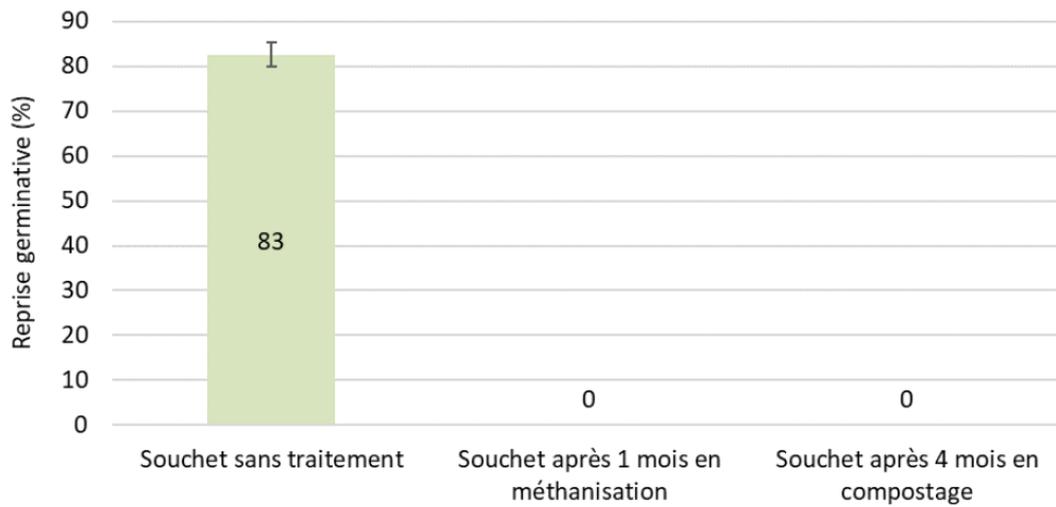


FIGURE 9. TAUX DE REPRISE VEGETATIVE DES BULBILLES

NB : LA CONDITION SOL SEUL N'EST PAS INDIQUEE CAR AUCUN ADVENTICE SPECIFIQUE N'A ETE CONSTATE.

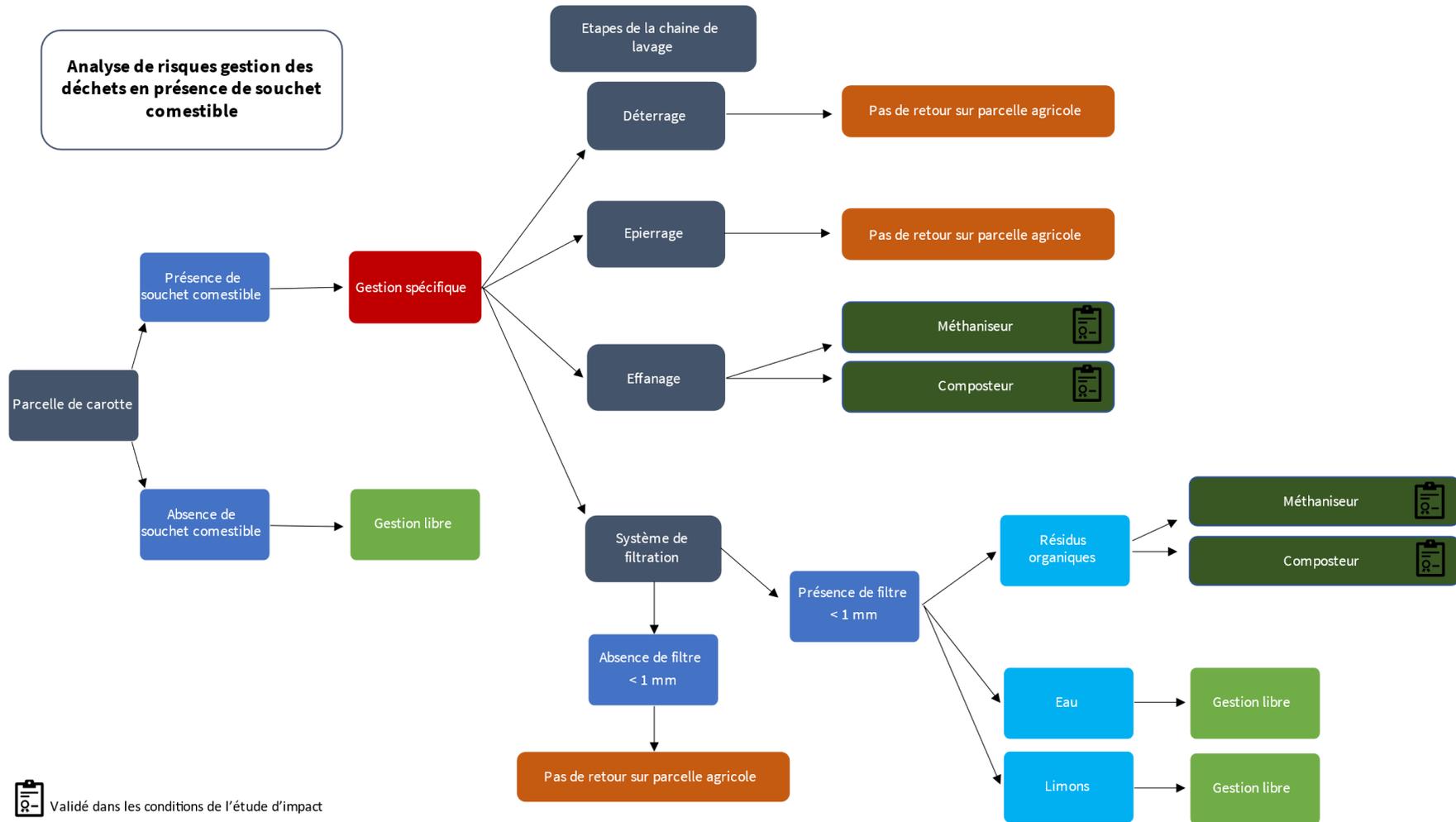
Conclusion :

Ces deux méthodes de compostage et de méthanisation sont donc validées pour détruire les bulbilles de souchet comestible dans les conditions présentées ci-dessus et permettent ainsi la valorisation des déchets verts.

La présence de filtres d'une maille inférieure ou égale à 1mm sur le système de filtration avait précédemment été validé et permettait la gestion libre des eaux et des limons issus du lavage, exempts de bulbilles.

Le logigramme "analyse de risque de gestion des déchets en présence de souchet comestible" ci-dessous a été actualisé et finalise l'étude sur la gestion des déchets de laverie et d'exportation.

Schéma de gestion :



 Validé dans les conditions de l'étude d'impact

Action 6 : Communication sur le projet

La communication – sensibilisation a été un volet important recoupant les différents travaux réalisés dans le projet et reprenant également les données acquises au cours des projets antérieurs. Cette action s’est traduite sous différentes formes :

- Publications dans la revue régionale Jardins du littoral
- Publications dans la presse régionale et nationale (L’agriculteur Normand, Cultures légumières, Carot Mag)
- Support audio/vidéo sur les principaux éléments de connaissances et moyens de lutte contre le souchet
- Guide de recommandations de lutte contre le souchet comestible (*Cyperus esculentus*)
- Mise en ligne d’informations effectuées et à venir sur sites internet SILEBAN, FREDON, CTIFL

Également, les travaux réalisés dans IDEAL 21-23 seront repris dans de futures communications.

* Références des articles publiés :

- Se protéger collectivement du risque souchets (Jardins du littoral n°156 - Avril 2021)
- La difficile gestion du souchet comestible (Cultures Légumières - Juin 2021)
- Contre le souchet comestible, action prioritaire : la prévention (L’agriculteur Normand - Juin 2022)
- Souchet : Une impasse stricto sensu pour gérer le risque (Jardins du littoral n°160 - Mai 2022)
- Désherbage : un cruel manque de solutions (Carotte mag’ - Mars 2022)

* Articles à paraître prochainement :

- Souchet : Une évolution d’infestation alarmante dans le bassin côte ouest (Jardins du littoral - 2023)
- Parution prévue dans la revue du CTIFL (Ctifl Infos)

Affichage dans les locaux du porteur du projet et des partenaires

Affiche A3 – publicité de l’aide





**Station d'expérimentation
et de développement légumière de
Normandie**

**19 Route de Cherbourg
50760 GATTEVILLE LE PHARE
Tél : +33 (0)2 33 23 42 10
sileban@sileban.fr**