



Appel à initiatives PSE de l'agence de l'eau Loire-Bretagne



Rapport d'étude sur l'expérimentation d'un PSE "Légumes"



Mars 2021



Plan restitution de l'étude PSE

1. Eléments de contexte	3
1.1 Présentation des territoires	3
1.2 Données générales sur les territoires d'expérimentation	4
1.3 Contexte agricole	5
1.4 Etat des masses d'eau concernées	6
1.5 Enjeux et objectifs définis dans les contrats territoriaux des bassins versants concernés	7
1.6 Enjeux et objectifs définis dans les SAGEs concernés par les bassins versants retenus	8
2. Objectifs	9
2.1 Objectifs du PSE « légumes »	9
2.2 Lien avec les objectifs et enjeux du 11ème programme d'intervention de l'AELB	10
2.3 Objectifs du PSE en terme de services rendus	11
3. Présentation du dispositif PSE	12
3.1 Éligibilité du dispositif	12
3.1.1 Conditions générales d'éligibilité au PSE légume	12
3.1.2 Conditions spécifiques au volet érosion/transfert	13
3.1.3 Choix des domaines et sous domaines	13
3.1.4 Définition et présentation des indicateurs retenus	13
3.1.5 Définition des seuils mini et maxi des indicateurs	17
3.1.6 Fiches d'accompagnement technique	18
3.1.7 Aspects financiers	18
3.1.8 Effet cliquet	23
3.1.9 Pondération	23
4. Mobilisation des acteurs	23
4.1 Le planning 2021 de mobilisation des bénéficiaires	23
4.2 Moyens humains mis en œuvre par les structures porteuses du PSE	24
4.3 La communication sur le dispositif PSE	24
4.4 Les diagnostics projets individuels et les signatures des conventions collectivité-agriculteurs	25
5. Instruction, suivi, mise en paiement et contrôle	25
6. Evaluation du dispositif	28
6.1 Bilan annuel des engagements	28
6.2 Suivi de la qualité de l'eau à l'exutoire du territoire	28
6.3 Bilan général de fin de PSE	28
Liste des annexes	29

1.2 Données générales sur les territoires d'expérimentation

Le tableau suivant présente les données générales concernant les territoires retenus. On peut constater que les 4 bassins versants sont concernés par un SAGE et un contrat territorial de bassin versant. L'ensemble de ces bassins versants représentent une surface totale de 6 101 ha pour une SAU totale de 4 129 ha sur laquelle l'activité agricole est très largement orientée vers les productions légumières de plein champ.

DONNEES GENERALES DES TERRITOIRES D'EXPÉRIMENTATION DU PSE			
Territoires	Bassin versant du Lizildry	Bassin versant de Plouenan	Bassins versants du Lopic et du Pontplaincoat
Structures porteuses	Lannion Trégor Communauté	Syndicat mixte de l'Horn	Morlaix Communauté
Contrat territorial concerné	Contrat BV Jaudy Guindy Bizien (2020-2022)	Contrat hors PLAV (2019-2021) Contrat PLAV Horn Guillec (2017-2021)	Contrat territorial Trégor (2020 - 2022)
Sage concerné	SAGE Argoat Trégor Goëlo	SAGE Léon - Trégor	SAGE Léon - Trégor
Surface du territoire (ha)	1 943 ha	515 ha	2 085 ha + 1 502 ha Soit 3 587 ha
Surface Agricole Utile (ha)	1 426 ha	407 ha ¹	2 437 ha
Surface Agricole Utile élargie (ha)	4 254 ha	2 565 ha	7 197 ha
Nombre d'exploitations agricoles légumières ayant au moins 1 ha dans le BV	55 (dont 11 en AB)	31(dont 4 en AB)	40 (dont 2 en AB)
Orientations principales du territoire	Production légumière de plein champs avec dominante Choux Fleurs/Artichauts	Production légumière de plein champs avec dominante Choux/salades	Production légumière de plein champs avec dominante choux et artichauts

¹ cette surface comprend les parcelles entières qui intersectent les lignes de crêtes

1.3 Contexte agricole

Les légumes frais de plein champ se concentrent sur les zones légumières de la côte Nord Bretagne.

Les cultures légumières se répartissent en différentes catégories :

- légumes frais de plein champ : chou-fleur, artichauts, échalotes, etc.
- légumes sous serres chauffées ou non chauffées : tomates, etc.
- légumes industrie : petit pois, haricots, épinards, flageolets, chou brocoli, etc.
- cultures maraîchères

La majorité des surfaces, 60% de la SAU déclarée en légumes², est destinée à la production de légumes frais de plein champ (principalement chou-fleurs, artichauts et échalotes). Ces surfaces sont concentrées sur trois zones légumières avec chacune ses particularités :

- Nord-Finistère autour de Saint Pol-de-Léon, AOP Oignon de Roscoff
- Trégor-Goëlo dans les Côtes d'Armor autour de Paimpol, AOP Coco de Paimpol
- Région de Saint Malo en Ile-et-Vilaine, zone de polders spécialisée en production de choux d'été, carottes, céleris, pommes de terre...

➤ Absence de mesure agro-environnementale et climatique adaptée au contexte légumier

Dans le cadre du programme Breizhlégum'Eau (2016-2018), l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB), le Conseil régional de Bretagne (CRB), les stations expérimentales légumières, la CRAB et les bassins versants légumiers bretons ont travaillé sur un projet de MAEC pour les légumes frais de plein champs. Des pistes de réflexion sur une MAEC "légumes" ont été transmises au Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (MAA) en octobre 2017 par le CRB mais aucune suite n'a été donnée.

Considérant que le cadre du dispositif PSE est plus adapté aux systèmes de production légumiers et que le projet de MAEC "légumes" n'aboutira pas, le présent appel à manifestation d'intérêt constitue une réelle opportunité.

➤ Possibilité de faire l'impasse sur les herbicides en chou-fleur et artichaut

Les résultats de l'expérimentation menée dans le cadre du plan Ecophyto DEPHY EXPE BREIZLEG « Systèmes de production de légumes frais à très bas intrants phytosanitaires en Bretagne »³ montrent qu'il est possible sous certaines conditions (aléas climatiques, organisation du travail, équipements...) de conduire les cultures de chou-fleur ou d'artichaut sans herbicide sans que cela n'occasionne de perte de rendement. La gestion du désherbage restant néanmoins la première condition à la réussite de la culture.

Le binage est la principale technique alternative de désherbage sur chou-fleur et artichaut comme le montre une enquête réalisée par la CRAB sur les bassins versants du Lapic et du

² sources : Agreste 2014.

³ D. Penguilly et al., BreizhLeg, Système de production de légumes frais à "très bas intrants phytosanitaires" en Bretagne, Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, 29 novembre 2018

Pontplaincoat⁴ : en moyenne 3 binages en chou-fleur et 7 binages en artichaut. Cette enquête a permis de mettre en évidence que le temps moyen consacré au désherbage de l'artichaut est 5 fois plus important que pour un chou-fleur, 21h48 min /ha pour l'artichaut (drageon première année) contre 4h12min /ha (ces temps incluent les passages d'herbicides). De manière générale, le temps de travail consacré au désherbage sur ces deux cultures représente un frein à l'abandon des herbicides. Les producteurs enquêtés ont par ailleurs exprimé des difficultés d'accès à de la main d'œuvre et un besoin de matériel performant pour sécuriser au maximum cette pratique (plus complexe, notamment en année humide).

1.4 Etat des masses d'eau concernées

L'état des masses d'eau situées en zones légumières est fortement dégradé vis-à-vis de plusieurs paramètres : concentrations élevées en nitrates, nombreux dépassements de produits phytosanitaires (herbicides crucifères notamment), fortes teneurs en carbone organique dissous (COD) révélatrices de l'érosion des sols.

Le tableau suivant présente l'état des masses d'eau concernées par les territoires retenus dans le cadre de l'expérimentation du PSE ainsi que les pressions identifiées avec notamment des pressions pesticides, macropolluants et nitrates sur chaque masse d'eau concernée par le PSE.

Territoires d'expérimentation PSE	Masse d'eau concernée	Délais écologique SDAGE 2016-2021	Évaluation 2015/16/17			
			Pressions identifiées	Etat écologique	Etat Biologique	Etat physico-chimique
BV du Lizildry	Lizildry FRGR1490	2021	Nitrates, pesticides, macropolluants, morphologie, Hydrologie	Médiocre	Médiocre	Moyen
BV du Lopic	Ruisseau de Locquirec FRGR1454	2021	Nitrates, pesticides, macropolluants	Médiocre	Moyen	Moyen
Bv du Pontplaincoat	Ruisseau de Plougasnou FRGR1453	2027	Nitrates, pesticides, Macropolluants, Hydrologie, Morphologie	Médiocre	Moyen	Médiocre
BV de Plouenan	Horn FRGR0057	2027	Nitrates, pesticides, Macropolluants, obstacles à l'écoulement	Moyen	Moyen	Médiocre

De plus, le travail mené par la Chambre d'agriculture de Bretagne (CRAB) de septembre 2016 à septembre 2018 dans le cadre du programme Breizhlégum'Eau⁵ a montré que les systèmes de production de légumes frais de plein champ font face à plusieurs enjeux environnementaux :

⁴ V. Estorgues, Enquête gestion des adventices sur choux et artichauts dans le Trégor en 2019, Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, 17 décembre 2019

⁵ Se référer au compte-rendu technique du programme Breizhlégum'Eau, AELB, novembre 2018

- Transfert des produits phytosanitaires
- Erosion/ruissellement
- Nitrates et fertilité des sols

1.5 Enjeux et objectifs définis dans les contrats territoriaux des bassins versants concernés

L'ensemble des territoires retenus pour le PSE sont tous concernés par un contrat territorial de bassin versant avec l'AELB. Le tableau suivant récapitule les principaux enjeux et objectifs des contrats en lien avec ces territoires.

Territoires d'expérimentation PSE	Contrat territoire concerné	Enjeux définis dans le contrat	Principaux objectifs recherchés du contrat
Bv Lizildry	Contrat Bv Jaudy Guindy Bizien (2020-2022)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lutte contre les pollutions diffuses et ponctuelles (nutriments, pesticides...) ✓ Lutte contre les contaminations bactériologiques (ostréiculture, pêche à pied, baignade...) ✓ Lutte contre la prolifération des algues vertes identifiées localement (exutoire Bv lizildry) ✓ Ressource quantitative 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesticides : Respect des normes eau potable (0,5 µg/L et 0,1 µg/L) sur tous les exutoires des fleuves côtiers. ✓ Suppression des pics de concentration (NO₃, P, pesticides et E.Coli). ✓ Limiter les phénomènes d'érosion/transfert ✓ Classement des zones conchylicoles en A
BV du Lapic et du Pontplaincoat	Contrat territorial du Trégor (2020 - 2022)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lutte contre les pollutions diffuses et ponctuelles (nutriments, pesticides...) ✓ Hydromorphologie du cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limiter les phénomènes d'érosion/transfert ✓ Atteinte du bon état écologique des cours d'eau
BV de Plouénan	Contrat Plan de Lutte contre les Algues Vertes 2017-2021 ----- Contrat Hors PLAV 2019-2021	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hors PLAV : lutte contre les pollutions diffuse (pesticides) et limitation de l'érosion ✓ PLAV : Lutte contre la prolifération des algues Vertes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesticides : Respect des normes eau potable (0,5 µg/L et 0,1 µg/L) sur l'Horn (objectifs similaires au SAGE) ✓ Limiter les phénomènes d'érosion/ transferts de produits phytosanitaires

1.6 Enjeux et objectifs définis dans les SAGEs concernés par les bassins versants retenus

Territoires d'expérimentation PSE	Sage concerné	Principales dispositions du PAGD auxquelles répond le PSE	Principaux objectifs de qualité de l'eau du SAGE
Bv Lizildry	SAGE Argoat Trégor Goëlo (ATG)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disposition 25 à 32 relatives à la définition et la mise en œuvre d'un programme d'actions visant la réduction des pollutions d'origine agricole sur les zones à enjeux. ✓ Disposition 58 visant à reconstituer et restaurer le bocage pour réduire les transferts de polluants et ralentir les écoulements. ✓ Disposition 53 concernant la gestion et la restauration des zones humides. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesticides : Respect des normes eau potable (0,5 µg/L et 0,1 µg/L) sur tous les exutoires des fleuves côtiers d'ici 2021. ✓ Phosphore : atteinte du bon état en tous points de suivis ✓ Nitrates : Pas de dépassement des 40 mg/L d'ici 2027. ✓ Classement de toutes les zones conchyliques en A d'ici 2027.
BV du Laptic et du Pontplaincoat	SAGE Léon - Trégor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispositions 18 à 21 relatives à l'amélioration des pratiques de fertilisation et la réduction de l'usage des produits phytosanitaires. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesticides : Respect des seuils AEP "eau potable distribuée" pour les masses d'eau superficielles ayant un enjeu Eau Potable (0,1 µg/l et 0,5 µg/l).
BV de Plouénan		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispositions 22 et 23 relatives à la lutte contre l'érosion des sols. ✓ Dispositions 47 à 49 relatives à la préservation et à la reconstitution du maillage bocager. ✓ Dispositions 50 à 58 relatives à la préservation des zones humides. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phosphore : atteinte du bon état en tous points de suivi. ✓ Nitrates : sur l'Horn, respecter l'objectif de bon état dès 2024 (50mg/l) et poursuite de la baisse au-delà. Pour le Laptic et le Pontplaincoat, atteindre 35 mg/L en quantile 90. ✓ Qualité bactériologique des sites conchyliques et de pêche à pied : viser le classement en « site autorisé » pour le site de pêche à pied du Diben (exutoire du Pontplaincoat).

2. Objectifs

Notons que l'enjeu nitrate est traité depuis de nombreuses années sur les territoires concernés et ne fait volontairement pas parti de ce projet PSE.

2.1 Objectifs du PSE « légumes »

Au regard des éléments de contexte pré-cités, 2 enjeux prioritaires ont été identifiés : l'enjeu pesticide et l'enjeu érosion/transfert. Sur une exploitation, le PSE qui sera mis en place devra répondre aux deux enjeux pesticide et érosion/transfert.

➤ Priorité n°1 : enjeu pesticide

Supprimer les herbicides sur les cultures légumières (chou-fleur, artichaut, salade, coco...), les cultures légumières paillés (échalote, potimarron, courgette, chicorée...) et la pomme de terre moyennant un niveau de rémunération suffisamment incitatif pour assurer l'adhésion d'une majorité des exploitants. L'objectif étant de créer des sites pilotes visant le « zéro herbicides » sur les cultures citées. La liste des cultures légumières pourra évoluer en fonction des enjeux territoriaux.

Cette action présente l'avantage d'être facilement contrôlable (fiches traçabilités = registre phytosanitaire par parcelle⁶) et les résultats sur la qualité de l'eau peuvent être rapidement mesurés à l'aval (exutoires) des territoires concernés. Contrairement au cahier des charges de certaines MAEC, il n'y a pas d'ambiguïté concernant l'interprétation qu'y pourrait en être faite. Un point de mesure « pesticides » sera mis en place sur les sous bassins versants concernés par un PSE pour évaluer l'effet de la suppression de ces herbicides sur la qualité de l'eau du sous bassin versant.

➤ Priorité n°2 : enjeu érosion/transfert

Créer et entretenir des aménagements types talus nus/plantés pertinents et complémentaires du programme Breizh bocage.

Mettre en place des bandes enherbées allant au-delà du réglementaire permettant de réduire l'érosion des sols. Ces aménagements seront notamment proposés en lien avec les diagnostics parcelles à risques (DPR2) réalisés sur le sous bassin versant.

Accompagner la mise place de certaines techniques culturales (barbuttage ou effaceur de traces de roues...) permettant de limiter l'érosion des sols. Un lien sera fait avec le programme de recherche « Récup » (financement AELB) visant à limiter l'érosion en culture légumière actuellement mené à la station expérimentale du CATE (St Pol de Léon).

Pour ces deux enjeux, des niveaux de rémunération incitatifs ont été privilégiés compte tenu des conditions particulières de la production légumière : impact potentiellement important sur la marge brute (de 4 à 10 fois supérieure à celles des grandes cultures) en cas d'échec du désherbage mécanique (obligation de rattrapage manuel), perte de surface de production lors de l'implantation de bandes enherbées ou d'aménagement bocager. Enfin notons que pour répondre à ces enjeux le producteur devra s'équiper de matériels spécifiques et/ou prévoir l'intervention d'une entreprise extérieure. (Cf tableau des marges brutes page 20)

⁶ Depuis l'adoption au 1er janvier 2006 du Paquet hygiène, cette disposition est **rendue obligatoire** par l'article L257.1 du Code rural et de la pêche maritime "Les règles applicables aux exploitants produisant, au stade de la production primaire, des denrées alimentaires, des produits destinés à l'alimentation animale ou des aliments pour animaux d'origine végétale sont définies par le règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 et par le règlement (CE) n° 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2003 ou par les dispositions du présent chapitre."

2.2 Lien avec les objectifs et enjeux du 11^{ème} programme d'intervention de l'AELB

Le 11^{ème} programme d'intervention de l'Agence de l'eau Loire Bretagne (2019-2024) a défini 3 enjeux prioritaires pour répondre aux objectifs du Sdage.

- la qualité des milieux aquatiques et la biodiversité associée
- la qualité des eaux et la lutte contre la pollution
- la quantité des eaux et l'adaptation au changement climatique

Le projet PSE « Légumes » s'inscrit pleinement dans ces objectifs comme le montre le tableau suivant qui précise les enjeux et les leviers agronomiques du 11^{ème} programme auxquels répond le PSE.

PSE LEGUME et le 11 ^{ème} programme d'intervention de l'AELB			
Domaine / sous domaine PSE	Gestion des infrastructures paysagères	Gestion des systèmes de production / Gestion des ressources de l'agrosystème	Gestion des systèmes de production / Gestion des couverts végétaux
Indicateurs PSE	Suppression des parcelles en risque fort (DPR2) et/ou mise en herbe des zones humides cultivées	Zéro herbicide en cultures légumières	Lutte contre les transferts et l'érosion intra parcellaire
Leviers agronomiques du 11 ^{ème} prog.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aménagement des BV avec reconception parcellaire et aménagements de dispositifs tampons ✓ Développement / maintien des surfaces en herbes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Désherbage alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduction des transferts à l'échelle de la parcelle
Enjeux ciblés du 11 ^{ème} prog.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transfert, usage phyto, fertilisation, quantitatif, biodiversité. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transfert, usage phyto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transfert, quantitatif.

2.3 Objectifs du PSE en terme de services rendus

Le projet de PSE Légumes vise à rémunérer les exploitants qui s'engagent à mettre en œuvre des pratiques ou des aménagements favorables à la préservation de l'environnement et à l'amélioration des fonctions écologiques. Ainsi un certain nombre de services rendus sont visés dans le projet PSE "Légumes", ils sont décrits dans le tableau suivant.

Domaines et sous domaines	Gestion des infrastructures paysagères	Gestion des systèmes de production / Gestion des ressources de l'agrosystème	Gestion des systèmes de production / Gestion des couverts végétaux
Indicateurs PSE	Suppression des parcelles en risque fort (DPR2) et/ou mise en herbe des zones humides cultivées	Zéro herbicide en cultures légumières	Lutte contre les transferts et l'érosion intra parcellaire
Leviers	Création de talus, de bandes enherbées ou boisées, remise en herbe des zones humides...	Techniques alternatives à l'emploi d'herbicides. ↳ Utilisation de matériels de désherbage mécanique	Mise en place de techniques culturales spécifiques et utilisation d'outils matériels favorables à l'infiltration de l'eau dans le sol
Services rendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amélioration de la qualité de l'eau et de la fonctionnalité des milieux aquatiques. ✓ Préservation de la biodiversité ✓ Piégeage du carbone ✓ Restauration de la qualité des paysages et du cadre de vie des habitants ✓ Limitation des phénomènes de crues et de coulées de boues. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amélioration de la qualité de l'eau et de la fonctionnalité des milieux aquatiques. ✓ Préservation de la biodiversité ✓ Préservation de la qualité de l'air. ✓ Préservation de la santé des habitants. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amélioration de la qualité de l'eau et de la fonctionnalité des milieux aquatiques. ✓ Favoriser le rechargement des nappes ✓ Limitation des phénomènes de crues et de coulées de boues.

3. Présentation du dispositif PSE

3.1 Éligibilité du dispositif

3.1.1 Conditions générales d'éligibilité au PSE légume

- Sont éligibles au PSE légumes, les exploitations qui exploitent au moins une parcelle sur le bassin versant (BV) concerné (pas de surface minimum).
- La totalité du parcellaire de l'exploitation est éligible au PSE légumes (parcellaire situé sur les bassins versants concernés et parcellaire situé en dehors de ces bassins versants).
- Un signataire de MAEC y compris CAB/MAB n'est pas éligible au PSE tant sur le domaine de la gestion des systèmes de production agricoles que sur le domaine de la gestion des structures paysagères (Guide national PSE - version 1 - 15 septembre 2020 du MTE).
- Seules sont éligibles les parcelles présentes sur la déclaration PAC de l'exploitant ayant contractualisé le PSE (pas de rémunération sur les parcelles légumières en échange avec d'autres exploitations). Sur la déclaration PAC de l'année (déclaration de la culture présente au 15/06), la parcelle est déclarée soit en légumes soit en autres cultures, dans ce cas, l'exploitant devra justifier la présence de cultures légumières via son registre phytosanitaire (en particulier pour les choux implantés après céréales à paille) pour bénéficier de la mesure zéro herbicide en légumes.
- La liste des cultures légumières éligibles au PSE est la suivante :
 - Choux (*code PAC : **CHU***)
 - Artichaut (*code PAC : **ART***)
 - Salade (*codes PAC : **CES, LBF***)
 - Échalote/oignon (*code PAC : **OIG***)
 - Courges (*codes PAC : **POT, CMB, CCT***)
 - Pomme de terre (*code PAC : **PDT***)
 - Coco de Paimpol (*code PAC : **HAR***)
 - Autres cultures légumières selon les assolements
- Dans le cas de plusieurs cycles culturaux sur la même parcelle, la même année, si il y a plusieurs cultures légumières (ex échalote puis choux, artichaut puis choux, deux salades, salade puis choux, deux choux ...), chaque culture se verra affectée pour le calcul de la rémunération, un coefficient de surface de 0,5 si il y a deux cultures légumières à suivre, 0,33 si trois cultures à suivre.

3.1.2 Conditions spécifiques au volet érosion/transfert

- Ce dispositif peut être activé uniquement suite à un diagnostic de parcelles à risque de transfert (DPR2) réalisé à l'échelle du sous bassin versant ou de l'exploitation (variable selon le territoire expérimental concerné).
- Si l'exploitant est éligible dans le volet « zéro herbicide », il est d'office éligible dans le volet « érosion-transfert ».
- Le DPR2 devra être réalisé par des agents agréés CRODIP selon la méthode développée par la CRAB. Afin de se concentrer sur les surfaces à risques, une pré-analyse cartographique du sous bassin versant pourra être réalisée en amont.
- Il n'y a pas de possibilité de cumuler le dispositif Breizh Bocage et le domaine "gestion des structures paysagères" sur une même parcelle. l'exploitant devra financer et créer par lui-même l'aménagement prévu pour réduire le risque sur sa parcelle.
- Les exploitants n'ayant pas de parcelle à risque fort de transfert sur leur exploitation ne seront pas concernés par le domaine de la "gestion des structures paysagères".

3.1.3 Choix des domaines et sous domaines

Afin de répondre aux deux principaux enjeux identifiés sur les bassins versants concernés, lutter contre l'érosion des sols et le transfert des produits phytosanitaires, les domaines et sous-domaine du PSE ont été définis comme suit :

- Domaine de la "gestion des structures paysagères"
- Domaine de la "gestion des systèmes de production agricole"
 - ↳ Sous-domaine de la "gestion des ressources de l'agrosystème"
 - ↳ Sous-domaine de la "gestion des couverts"

3.1.4 Définition et présentation des indicateurs retenus

Les deux premiers indicateurs concernent les cultures légumières de plein champ et s'inscrivent dans le domaine de la "gestion des systèmes de production agricole".

➤ **Zéro herbicide en cultures légumières**

L'objectif est de supprimer l'usage des herbicides en cultures légumières et par conséquent réduire le transfert des molécules vers les eaux superficielles et souterraines. La mise en œuvre se fait par suppression totale des herbicides à la parcelle (parcelle entière) et à l'échelle du cycle cultural complet, c'est-à-dire sur la culture elle-même et l'interculture (pas d'herbicide en pré et post semis/plantation, ni dans l'inter-culture précédent la culture).

Les principales molécules herbicides ciblées sont les suivantes :

- Choux : metazachlore, clomazone et pyridate
- Artichaut : propyzamide et pyridate
- Salade : propyzamide
- Échalote/oignon : pendimethaline, aclonifen et isoxaben
- Courges : pendimathaline
- Pomme de terre : prosulfocarb, aclonifen...
- Coco de Paimpol : bentazone, S-métolachlore, clomazone, imazamox...

Le glyphosate est également utilisé ponctuellement pour le désherbage des allées des cultures paillées (échalotes, courges), ainsi que pour le désherbage des inter-cultures avant plantation de l'artichaut.

L'exploitant devra indiquer sur sa fiche de traçabilité la caractéristique des outils ou leviers (ainsi que leurs dates de mise en œuvre) justifiant le zéro herbicide.

➤ **Atténuation de l'érosion intra-parcellaire en cultures légumières (gestion de l'érosion 'à la source', en amont)**

L'objectif est de supprimer les chemins préférentiels de l'eau à l'intérieur des parcelles agricoles en supprimant toutes les zones de tassement superficiel du sol (occasionnées par les roues de tracteur, de semoir, de planteuse) et les croûtes de battance par l'emploi d'effaces traces ou la pratique d'un binage spécifique.

Pour les cultures butées (pommes de terre, choux, artichaut...), la limitation des écoulements d'eau en fond de butte se fera soit en ameublissant ou fissurant le fond de butte (dents) soit en créant des diguettes (barbuttage).

Sur les parcelles engagées, **toutes les zones de tassement superficiel** doivent être supprimées pour être rémunérées, c'est à dire toutes les traces de roues 'effacées' **et**, pour les cultures butées, **au moins une action en fond de butte doit être menée** (soit ameublissement soit diguette).

L'exploitant devra indiquer sur sa fiche de traçabilité la caractéristique de ou des outil(s) (ainsi que la date de mise en œuvre) permettant l'atténuation de l'érosion.

Le troisième indicateur proposé dans le PSE concerne l'aménagement de parcelles au travers de la mise en place de dispositifs tampons. Il s'inscrit dans le domaine "gestion des structures paysagères".

➤ **Aménagement de parcelles à risque fort "érosion/ transfert"**

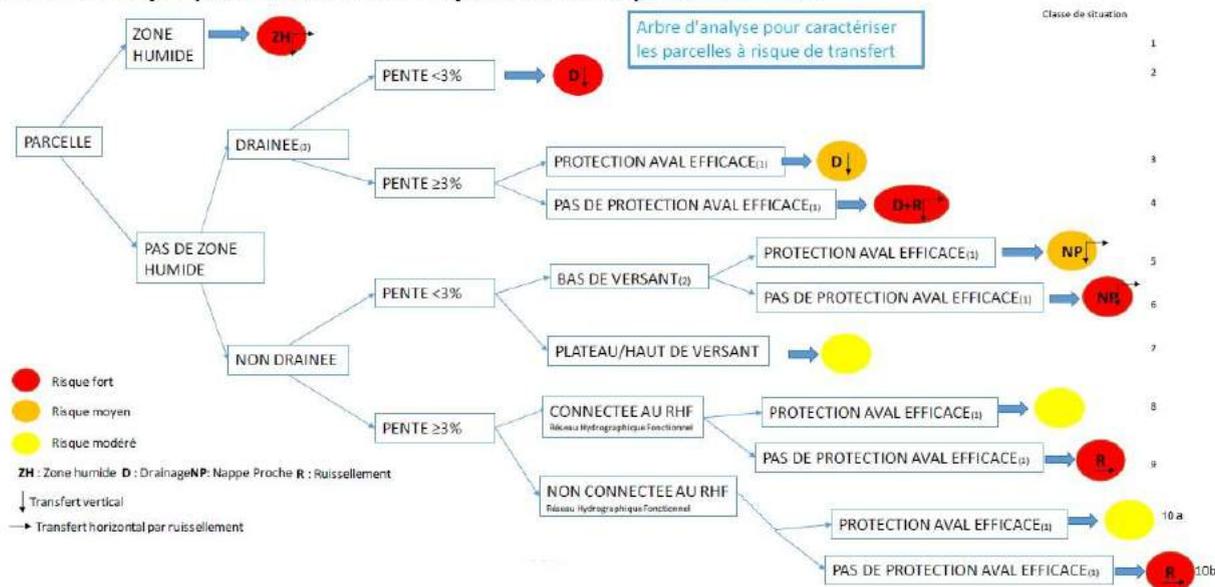
L'objectif sur la thématique « érosion/transfert » est d'inciter fortement les exploitants à réaliser les aménagements nécessaires (talus, bandes enherbées, bandes boisées, etc...) sur leur exploitation afin que le niveau de risque de transfert sur le parcellaire de l'exploitation diminue. Le principe du dispositif est de financer les parcelles qui passent de risque fort à un risque inférieur sur la base d'un Diagnostic Parcelle à Risques (DPR2⁷). A terme, l'objectif est de ne plus avoir de parcelles en risque fort sur le territoire.

⁷ Le DPR2 est un diagnostic parcellaire développé par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, l'INRAE et le CNRS soutenu par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et la région Bretagne. Le CRODIP est lui en charge de la coordination des formations et habilitations des techniciens.

➤ L'arbre d'analyse

L'arbre d'analyse suivant issu de la méthodologie DPR2 permet de caractériser les parcelles à risques de transfert.

Arbre d'analyse pour caractériser les parcelles à risque de transfert



Afin de prendre en compte certaines situations rencontrées sur le terrain, l'arbre d'analyse a été complété en séparant l'ancienne classe de situation 10 en deux situations 10a et 10b. Cette évolution permet de prendre en compte les parcelles non drainées et non connectées au cours d'eau avec présence d'érosion mais aussi les parcelles sans protection aval dont le versant continu à l'amont de la parcelle. Cette préconisation est une priorité contre le processus d'érosion et permettra à l'aménagement le plus en aval de résister aux flux.

➤ La grille "protection aval efficace"

La grille suivante de "protection aval efficace" du DPR2 sera utilisée pour proposer des aménagements pertinents et efficaces permettant la réduction du risque de transfert. Le type et le dimensionnement de la protection est fonction des caractéristiques de la parcelle (longueur de pente, pourcentage de pente et distance au réseau hydrographique circulant) selon les tableaux ci dessous:

		Distance au réseau hydrographique fonctionnel					
		> 200 m		20 à 200 m		< 20 m	
		<5%	≥5%	<5%	≥5%	<5%	≥5%
Longueur de pente	< 50 m	0	0	0	1	1	2
	50 à 150 m	0	0	1	2	2	3
	150 à 250 m	0	1	2	3	3	4
	250 m à 350 m	1	2	3	4	4	5
	> 350 m	2	3	4	5	5	5

Diagnostic et Préconisations d'aménagement	
0	Protection aval non nécessaire
1	Talus, talus ceinture de bas fond
	Dispositif enherbé et/ou boisé 5 m*
2	Talus, talus ceinture de bas fond
	Dispositif enherbé et/ou boisé 10 m*
3	Talus, talus ceinture de bas fond
	Dispositif enherbé et/ou boisé 20 m*
4	Redécouper la parcelle
	Talus, talus ceinture de bas fond
	Dispositif enherbé et/ou boisé 30 m*
5	Redécouper la parcelle

*Si Zones Humides (le dispositif enherbé doit couvrir à minima la Zone humide)

**Bande herbeuse de 3 m minimum et/ou talus

Pour la nouvelle classe de situation 10a de l'arbre d'analyse, les aménagements de la grille ci-dessus "20 à 200 m" seront proposés.

➤ Cas particulier des parcelles avec de grandes longueurs de pentes.

Dans le cas de parcelle avec une **longueur de pente supérieure à 250 m**, l'exploitant **devra redécouper sa parcelle** pour pouvoir bénéficier du paiement. En effet, l'expérience sur les bassins versants légumiers a montré que pour les grandes longueurs de pente en légumes, il est arrivé que les aménagements créés ne résistent pas à la pression de l'eau sur l'aménagement.

Cette règle permettra de limiter les effets d'aubaine des exploitants pour les grandes parcelles à risque. Pour aménager celles-ci et toucher une rémunération qui peut être conséquente, l'exploitant devra redécouper sa parcelle en 2 parcelles plus petites. La somme potentielle permettra de faire réfléchir l'exploitant à redécouper son parcellaire.

Sur le BV de Plouéan, ce cas de figure sera anecdotique. Malgré une surface moyenne des parcelles qui a tendance à augmenter, la surface moyenne d'une parcelle reste "raisonnable" (1,6 ha de moyenne en 2020 dans le BV de Plouéan) et le nombre de grande parcelle (> 5ha) à risque fort est faible (2 parcelles avec des longueurs de pente > 250 m pour 20 ha au total).

➤ Cas particulier des zones humides cultivées

Dans la méthodologie DPR2 les zones humides sont classées à risque fort qu'elles soient cultivées ou non. Sur les zones humides des territoires PSE, certaines parcelles peuvent être cultivées certaines années pour implanter des légumes d'été (coco de Paimpol, potimarron par exemple). L'exploitant pourra bénéficier du PSE pour la remise en herbe de ces zones humides cultivées. La zone humide devra être maintenue en herbe pendant toute la durée du PSE. Le paiement sera effectué uniquement sur la partie classée en zone humide de la parcelle. Les porteurs de projets seront extrêmement vigilants sur l'assolement antérieur de la parcelle afin qu'elle ne soit pas retournée pour ensuite bénéficier du PSE. L'inventaire des zones humides validé par le SAGE Léon Trégor et le SAGE ATG permettra de caractériser le caractère humide ou non des parcelles.

➤ Validation de l'aménagement par le porteur de projet

L'exploitant souhaitant déclasser une parcelle par un aménagement demandera conseil au technicien bocage ou agricole du porteur de projet qui lui fournira une carte plus précise que le DPR2 sur la parcelle en question. L'aménagement est à la charge de l'exploitant, l'exploitant pourra déléguer sa mise en place à une entreprise de travaux. Une fois l'aménagement réalisé, selon les fiches techniques jointes en annexe, l'exploitant sollicitera le technicien bocage ou agricole du porteur de projet pour valider l'aménagement ou la remise en herbe d'une parcelle cultivée en zones humides. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement. Les techniciens bocage des bassins versants préconiseront en priorité les aménagements les plus durables: les talus par rapport aux bandes enherbées.

➤ Synthèse des indicateurs retenus pour le PSE légumes

Domaine	Sous-domaine	Enjeux	Intitulé	Unité
Gestion des structures paysagères		Erosion Pesticides Phosphore	Aménagement de parcelles à risque fort "érosion" et remise en herbe des zones humides cultivées	Ha
Gestion des systèmes de production agricole	Gestion des ressources de l'agrosystème	Pesticides	Zéro herbicide en cultures légumières	Ha
	Gestion des couverts	Erosion Pesticides Phosphore	Atténuation de l'érosion intra-parcellaire en cultures légumières	Ha

Les 3 indicateurs choisis sont des **indicateurs localisés**, c'est-à-dire que le calcul de la rémunération ne se fait pas sur la base de la SAU de l'exploitation, mais bien sur les surfaces légumières et les surfaces à risque fort d'érosion.

3.1.5 Définition des seuils mini et maxi des indicateurs

➤ Indicateur zéro herbicide

La réglementation n'interdisant pas l'utilisation des herbicides en cultures légumières, le seuil mini pour l'indicateur "zéro herbicide" est fixé à 0 ha. De plus, l'amélioration environnementale a lieu dès le 1er ha zéro herbicide. Il est possible d'imaginer qu'un agriculteur décide de supprimer les herbicides sur la totalité de ses surfaces en légumes, c'est pourquoi le seuil maxi est fixé à la totalité des surfaces déclarées en légumes. La borne maxi est définie de façon à éliminer entièrement le risque de transfert des molécules herbicides dans les cours d'eau.

➤ Erosion intra-parcellaire

La réglementation n'obligeant pas les agriculteurs à mettre en œuvre des techniques d'atténuation de l'érosion en intra-parcellaire, le seuil mini est fixé à 0 ha. A l'inverse, une fois équipé, il est envisageable de les mettre en œuvre sur l'ensemble des cultures légumières et le seuil maxi est donc la totalité de la surface déclarée en légumes sur le registre phytosanitaire ('fiches de traçabilité').

➤ Suppression des parcelle en risque fort

La réalisation de diagnostic à risque de transfert (DPR2) aboutit à formuler des préconisations d'aménagement pour réduire le risque de transfert. L'agriculteur n'a pas l'obligation de créer des aménagements permettant d'atténuer l'érosion et le transfert des produits phytosanitaires. Un agriculteur peut possiblement "sortir" toutes les parcelles du risque fort en dehors des zones humides cultivées qui même remises en herbe resteront considérées en risque fort selon la méthode DPR2. Le seuil mini est donc fixé à la surface à risque fort de l'exploitation, hors zone humide en herbe, et le seuil maxi à aucune surface à risque fort.

Tableau : définition des bornes mini et maxi par indicateur

Intitulé de l'indicateur	Borne mini	Borne maxi
Zéro herbicides en cultures légumières	0 ha	Totalité des parcelles déclarées en légumes
Atténuation de l'érosion intra-parcellaire en cultures légumières	0 ha	Totalité des parcelles déclarées en légumes
Aménagement de parcelles à risque fort "érosion"	Surface totale en risque fort sans les zones humides en herbe (DPR2)	0 ha en risque fort

3.1.6 Fiches d'accompagnement technique

Des fiches techniques ont été élaborées pour permettre aux agriculteurs d'avoir l'ensemble des ressources techniques nécessaires pour mettre en œuvre les pratiques leur permettant d'atteindre les objectifs définis dans le PSE. Ces fiches sont présentées en annexes 2 et 3.

3.1.7 Aspects financiers

Pour les indicateurs "zéro herbicides" et "atténuation de l'érosion intra-parcellaire", le montant de la rémunération se base sur les montants du domaine de la gestion des systèmes de production agricole, à savoir 260€/ha en "transition" et 146€/ha pour le "maintien".

Pour l'indicateur "aménagement de parcelles à risque fort d'érosion", le montant de la rémunération se base sur les montants du domaine de la gestion des structures paysagères, à savoir 676€/ha en "création" et 66€/ha en "entretien".

Le conseil d'administration de l'AELB a fixé **un plafond de 60 000 € par exploitation** (avec règle de la transparence pour les GAEC) pour les 5 années de contractualisation (note de travail du 15 janvier 2021 de l'AELB).

Tableau : montants par indicateur pris en compte pour le calcul de la rémunération

Domaine	Intitulé de l'indicateur	Transition / Création	Maintien / Entretien
Gestion des systèmes de production agricole	Zéro herbicides en cultures légumières	260€/ha	146€/ha
	Atténuation de l'érosion intra-parcellaire en cultures légumières		
Gestion des structures paysagères	Aménagement de parcelles à risque fort "érosion"	676€/ha	66€/ha

Les marges brutes des principales cultures légumières de plein champs sont présentées dans le tableau ci-dessous. Celles-ci sont plus élevées que les grandes cultures avec un rapport de 10 ou plus. Il est important de maintenir les niveaux de rémunération du PSE pour prendre en compte la prise de risque de l'exploitant à la fois pour le domaine "production agricole" (par exemple, l'échec du désherbage mécanique peut entraîner la non récolte de la culture) et le domaine "gestion des structures paysagères"(les premières années, la création d'un talus peut entraîner une rétention d'eau à son pied et faire perdre à l'exploitant de la surface en légumes).

Tableau: Marges brutes par ha des principales cultures légumières

Marges Brutes /ha (moyenne sur 5 ans 2014/2018, source CERFrance)	
salade	8 100 €
échalote	6 800 €
artichaut	4 480 €
brocoli	4 230 €
chou fleur	3 590 €
chou pommé	2 820 €
blé	578 €
maïs grain	467 €

➤ Estimation de l'enveloppe PSE

Pour définir l'enveloppe financière globale du PSE sur les 5 années de contractualisation, des simulations ont été faites dans 12 exploitations (4 par territoire) qui se sont positionnées plutôt favorablement par rapport à leur engagement futur dans le PSE. Elles ont été également retenues car elles sont relativement représentatives des types d'exploitation présentes sur les territoires d'expérimentation proposés. Le tableau ci-dessous présente la typologie de ces exploitations avec

leur SAU et les surfaces développées (plusieurs cultures sur une année et sur une même parcelle) en légumes potentiellement contractualisables dans le PSE dans le domaine Gestion des systèmes de production agricole.

BV	Exploitation	SAU	Surface en Légume					
			surf choux	surf artichaut	surf échalote	surf potimarron	surf salade	surface oignon
BV Plouénan	Expl 1 -Gul	85	63		20	10	30	
BV Lapis et Pla.	Expl 2 - Cre	38	25	8				
BV Lapis et Pla.	Expl 3 - Jao	54	23	16				
BV Plouénan	Expl 4 - Mad	42	49			5	35	
BV Plouénan	Expl 5 - Mio	85	57		7	5	25	
BV Lapis et Pla.	Expl 6 - Gef	33	14	7		0,7		
BV Lapis et Pla.	Expl 7 - Ned	100	35	30				10
BV Plouénan	Expl 8 - Rou	80	34	25	6	9		
Lizildry	Expl 9 - Bal	76	65					
Lizildry	Expl 10 - Gue	63	50					
Lizildry	Expl 11 - Per	59	30	20				
Lizildry	Expl 12 - Bro	32	11	5				

Modalités de simulation des paiements sur 12 exploitations

Ces 12 exploitations ont été enquêtées en face à face (RDV téléphonique pour les exploitations du Lizildry) pour présenter le dispositif PSE et questionner sur la situation actuelle (zéro herbicide déjà en place et lutte contre les chemins de l'eau) et sur la possibilité de mettre en place les actions (zéro herbicide et lutte contre les chemins de l'eau) par culture.

Pour les simulations, les hypothèses suivantes ont été posées :

- ✓ Pour chacune des 12 exploitations, prise en compte des possibilités d'actions par exploitant et par culture.
- ✓ Prise en compte des actions déjà en place (paiement en maintien dès la 1^{ère} année).
- ✓ Pour les nouvelles actions (transition), mise en place étalée sur les 2/3 premières années.
- ✓ Pour les aménagements paysagers, nous avons pris la moyenne de DPR2 collectif (réalisé en début d'année 2021) du Ru de Plouénan soit 30% des parcelles à risque fort d'érosion, en considérant que seule la moitié des parcelles sera aménagée, soit 15% de la SAU. Pour les simulations, nous avons considéré que les aménagements seront réalisés sur 2 années (la 1^{ère} et la 2^{ème} année du PSE).

Les extrapolations du budget du PSE légumes sur les 4 territoires sont faites à partir de cet échantillon.

Remarques sur les pratiques actuelles et futures zéro herbicide

- ✓ Certaines cultures semblent jamais contractualisables, comme l'échalote et l'oignon, à cause de temps de sarclage manuel inévitable et toujours très élevés (80 à 100 heures /ha pour le sarclage des trous de plantation sans herbicides de post plantation de l'échalote).
- ✓ Les 12 producteurs pensent possible de supprimer les herbicides au moins sur une partie de choux pour 2 d'entre eux et sur la totalité pour les 10 autres.
- ✓ Pour les 3 exploitants concernés par la salade, le zéro herbicide est envisageable (difficile) sur les récoltes d'été et d'automne, impossible sur les récoltes de printemps sous voile (1/3 des surfaces).
- ✓ Sur les 7 producteurs d'artichaut, la pratique zéro herbicide est déjà réalisée sur les 2 et 3 ans, impossible pour 1 exploitant sur drageons, 2 le font en partie ou totalité sur drageons et les 4 autres pensent que ce sera difficile car les temps de gestion mécanique et manuel du désherbage dépassent 20h/ha.

Remarques sur les pratiques actuelles et futures sur la limitation des chemins de l'eau intra parcellaire.

- ✓ Pour les effaces traces de roues de planteuses, aucun producteur n'est équipé, mais tous jugent que c'est possible de s'équiper.
- ✓ Pour les effaces traces des roues de tracteurs lors des binages, 7 ne sont pas concernés car le binage est en attelage arrière. En binage avant, 3 sont déjà équipés et les 2 derniers jugent l'installation possible.
- ✓ Pour les fonds de buttes, 3 producteurs sont déjà équipés (dents vibro), 6 jugent que l'équipement est possible et les 3 derniers ne veulent pas en choux car ils tassent volontairement le fond de butte pour faciliter le passage de la remorque à choux (évitement des ornières).

Le tableau suivant présente le résultat des trajectoires simulées par exploitation et permet d'aboutir à un montant moyen du coût de rémunération du PSE par exploitation.

Id. Expl	Domaine	Type rémunération	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	total 5 ans	total 5 ans plafonné
Expl 1 - Gul	Structures paysagères	maintien	0	462	858	858	858		
		transition	4 732	4 056	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	0	2 044	4 088	6 278	6 278		
		transition	3 640	3 640	3 900	0	0		
	total		8 372	10 202	8 846	7 136	7 136	41 692	41 692
Expl 2 - Cre	Structures paysagères	maintien	0	198	396	396	396		
		transition	2 028	2 028	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	285	2 701	4 380	4 380	4 380		
		transition	4 303	2 990	0	0	0		
	total		6 616	7 917	4 776	4 776	4 776	28 861	28 861
Expl 3 - Jao	Structures paysagères	maintien	0	264	528	528	528		
		transition	2 704	2 704	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	0	1 694	3 343	4 059	4 059		
		transition	3 016	2 938	1 274	0	0		
	total		5 720	7 600	5 145	4 587	4 587	27 639	27 639
Expl 4 - Mad	Structures paysagères	maintien	0	198	396	396	396		
		transition	2 028	2 028	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	0	1 168	2 336	3 650	3 650		
		transition	2 080	2 080	2 340	0	0		
	total		4 108	5 474	5 072	4 046	4 046	22 746	22 746
Expl 5 - Mio	Structures paysagères	maintien	0	462	858	858	858		
		transition	4 732	4 056	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	0	3 358	7 008	10 366	10 366		
		transition	5 980	6 500	5 980	0	0		
	total		10 712	14 376	13 846	11 224	11 224	61 382	60 000
Expl 6 - Gef	Structures paysagères	maintien	0	198	330	330	330		
		transition	2 028	1 352	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	204	825	1 650	2 546	2 546		
		transition	1 105	1 469	1 596	0	0		
	total		3 337	3 844	3 576	2 876	2 876	16 510	16 510
Expl 7 - Ned	Structures paysagères	maintien	0	528	990	990	990		
		transition	5 408	4 732	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	2 453	4 745	7 023	8 249	8 249		
		transition	4 082	4 056	2 184	0	0		
	total		11 943	14 061	10 197	9 239	9 239	54 678	54 678
Expl 8 - Rou	Structures paysagères	maintien	0	396	792	792	792		
		transition	4 056	4 056	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	1 175	3 650	5 694	7 519	7 519		
		transition	4 407	3 640	3 250	0	0		
	total		9 638	11 742	9 736	8 311	8 311	47 738	47 738
Expl 9 - Bal	Structures paysagères	maintien	0	422	752	752	752		
		transition	4 326	3 380	0	0	0		
	systèmes de production agricole	maintien	4 380	8 030	9 490	9 490	9 490		
		transition	6 500	2 600	0	0	0		
	total		15 206	14 432	10 242	10 242	10 242	60 366	60 000
Expl 10 - Gue	Structures paysagères	maintien	0	396	624	624	624		
		transition	4 056	2 332					
	systèmes de production agricole	maintien	0	3 650	7 300	0	0		
		transition	6 500	6 500	0	0	0		
	total		10 556	12 878	7 924	624	624	32 605	32 605
Expl 11 - Per	Structures paysagères	maintien	0	264	584	584	584		
		transition	2 704	3 279					
	systèmes de production agricole	maintien	0	2 920	7 300	0	0		
		transition	5 200	7 800	0	0	0		
	total		7 904	14 263	7 884	584	584	31 219	31 219
Expl 12 - Bro	Structures paysagères	maintien	0	317	317	317	317		
		transition	3 245	0					
	systèmes de production agricole	maintien	1 606	1 606	2 336	2 336	2 236		
		transition	0	1 300	0	0	0		
	total		4 851	3 223	2 653	2 653	2 553	15 932	15 932
Echantillon 12 exploitations		Total	98 963	120 012	89 897	66 298	66 198	441 368	439 620
Echantillon 12 exploitations		Moyenne	8 247	10 001	7 491	5 525	5 517	36 781	36 635

Ainsi, le montant moyen de rémunération du PSE sur 5 ans est estimé à 36 635 € par exploitation. L'objectif de contractualisation a été défini entre 12 et 15 exploitations par territoire ce qui donne, sur la base de 45 contractualisations, un montant total estimé à **1 648 575 €** sur l'ensemble des territoires.

3.1.8 Effet cliquet

La suppression des herbicides ou la mise en œuvre de pratiques réduisant les chemins préférentiels de l'eau est très aléatoire (climat, disponibilité du matériel, manque de main d'œuvre, etc.). En conséquence, l'application de l'effet cliquet ne se justifie pas pour le domaine de la gestion des systèmes de production.

A contrario, pour le domaine de la gestion des structures paysagères, l'effet cliquet se justifie pleinement du fait de l'investissement financier et en temps pour réaliser les aménagements. Chaque année, un technicien bocage de la structure porteuse s'assurera de la conformité et du maintien des aménagements réalisés sur place.

3.1.9 Pondération

Le calcul de la rémunération est indépendante entre les 2 domaines (les rémunérations se somment), alors qu'une moyenne est réalisée dans un même domaine. Pour le domaine gestion des systèmes de production agricole, la pondération suivante est proposée: 80% pour le zéro herbicide et 20% pour l'atténuation de l'érosion intra-parcellaire.

La réduction du transfert des produits phytosanitaires étant prioritaire par rapport à la limitation de l'érosion, nous avons choisi de donner plus de poids à l'indicateur "zéro herbicide". De plus, la suppression des herbicides est plus difficile à mettre en œuvre et donc plus impactante pour l'agriculteur.

La question ne se pose pas pour le domaine de gestion des structures paysagères dans la mesure où il n'y a qu'un seul indicateur.

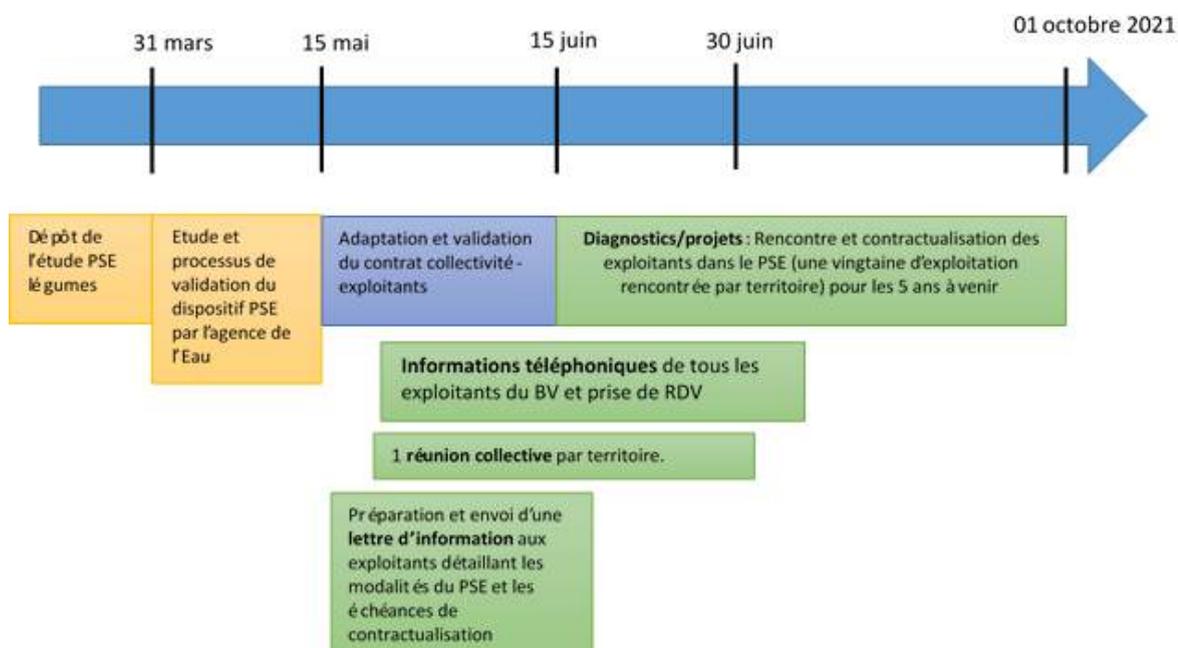
Tableau : coefficients de pondération des indicateurs dans le domaine des systèmes de production agricole

Intitulé de l'indicateur	Pondération
Zéro herbicide	80%
Atténuation de l'érosion intra-parcellaire	20%

4. Mobilisation des acteurs

4.1 Le planning 2021 de mobilisation des bénéficiaires

Le dossier de l'étude PSE sera déposé avant le 31 mars par les parties prenantes du PSE légumes. Nos territoires auront connaissance la deuxième semaine de mai 2021 de la validation ou non du projet de PSE légumes. A partir de cette date, une convention de mandat sera établie et signée entre l'AELB et les structures porteuses. Suite à la signature de cette convention, une demande de financement sera adressée aux partenaires financiers pour l'animation du dispositif. Dès lors que les partenaires financiers nous feront retour d'une autorisation de démarrage de l'animation, cette dernière pourra ainsi commencer.



Les délais nécessaires pour la réalisation de ces différentes étapes posent néanmoins la question du temps alloué à cette animation pour mobiliser les agriculteurs. En effet, raisonnablement l'animation ne pourra démarrer avant juin 2021 dans le meilleur des cas (signature des conventions de mandat, demande de financement et engagement de la prestation d'animation du PSE...), sachant que les exploitants légumiers sont au pic de leur activité en période estivale (récolte des échalotes, oignons, coco de paimpol, plantation des choux fleurs, salades...etc et congés d'été). Cet état de fait pose un problème par rapport à la date limite de contractualisation fixée au 01 octobre 2021 et cela risque d'impacter l'animation et donc le taux de contractualisation des exploitants dans le dispositif PSE. Il nous semblerait ainsi pertinent et plus réaliste de fixer la date limite de contractualisation au 31 décembre 2021.

4.2 Moyens humains mis en œuvre par les structures porteuses du PSE

Une animation spécifique sera nécessaire pour :

- La promotion et la communication du dispositif auprès des exploitants.
- Les diagnostics projets : l'animation permettra l'accompagnement à la fixation des objectifs des exploitants, à l'appropriation des 3 indicateurs, une simulation financière sur les 5 années et la contractualisation des exploitants.

Concernant les trois structures porteuses, le plan de charge à venir des agents sur la période de juin à octobre 2021 (contrat PLAV et hors PLAV) ne permettra pas de réaliser l'animation PSE en interne. Ainsi, une animation dédiée par un prestataire est prévue.

Le schéma au chapitre 5 détaille le nombre de jours estimés pour chaque étape du dossier.

4.3 La communication sur le dispositif PSE

Chacun des trois territoires concernés par le PSE organisera avec le prestataire retenu une **réunion d'information pour les producteurs** concernant le dispositif PSE et ses modalités. Cette réunion devra avoir lieu assez rapidement après la validation du dispositif PSE par l'agence pour ensuite démarrer la phase de contractualisation avec les agriculteurs.

Une lettre d'information envoyée à tous les exploitants éligibles permettra de détailler les modalités du dispositif.

4.4 Les diagnostics projets individuels et les signatures des conventions collectivité-agriculteurs

Les diagnostics/projets permettant la contractualisation des exploitants démarreront dès le mois de juin (dès la signature du contrat d'animation avec le prestataire retenu). En effet, compte tenu de la période estivale très chargée concernant les cultures légumières, il est important de démarrer les rencontres et les contractualisations avant les mois de juillet et août où il sera difficile de rencontrer les exploitants.

Le diagnostic /projet permettra pour chaque exploitation de :

- Construire son projet PSE,
- Définir ses objectifs de suppression d'herbicides et de limitation de l'érosion intra parcellaire (choix des cultures et calendrier de mise en œuvre etc..),
- Echanger sur les leviers à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de zéro herbicide et d'atténuation de l'érosion,
- Localiser les parcelles qui vont bénéficier du PSE la première année (pour les 3 indicateurs),
- Calculer le montant possible dès la première année d'engagement,
- Établir la projection prévisionnelle de la rémunération PSE de l'exploitation sur 5 ans.

Une fois, le producteur informé de ses engagements et ses objectifs définis, une convention établie entre la collectivité et l'agriculteur sera signée. Avec son projet d'exploitation sur 5 ans défini, l'exploitant effectuera sa télédéclaration sur l'outil Démarches Simplifiées.

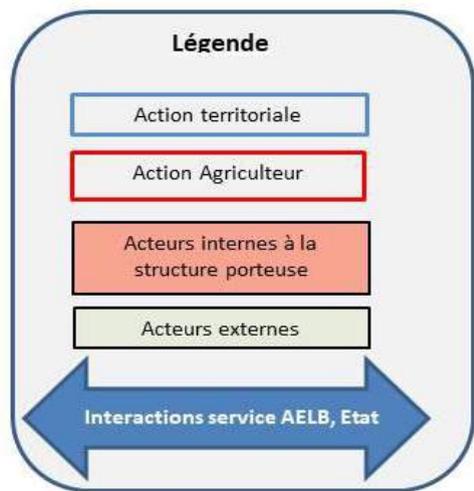
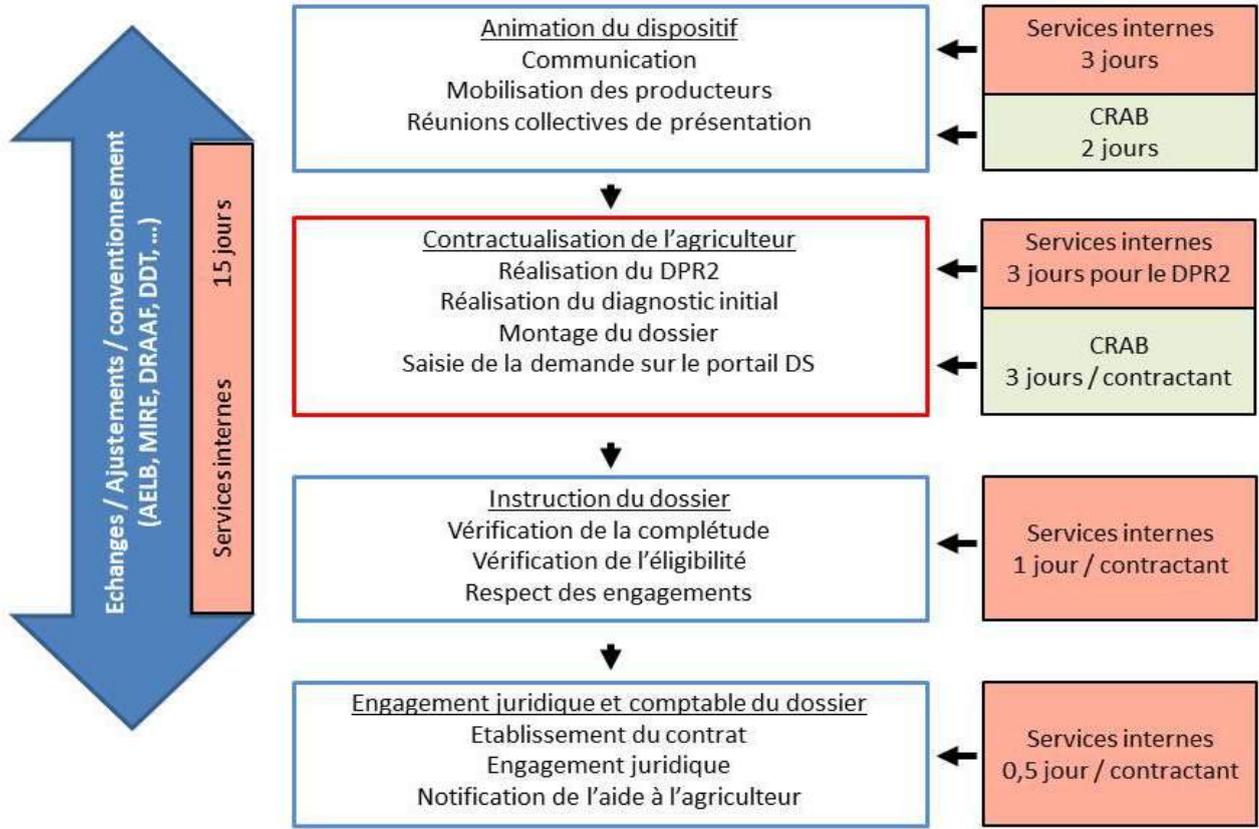
Le technicien CRAB s'appuiera sur la déclaration PAC (parcelles éligibles) et les fiches de traçabilité (surface en légumes et pratiques culturales) de l'exploitation pour calculer la surface éligible dès la première année au PSE.

Concernant le volet « réduction du risque de transfert » l'exploitant sera contacté par un technicien bocage pour lui expliquer la démarche et notamment les aménagements nécessaires pour bénéficier du PSE. En dehors du Bv du ruisseau de Plouénan où le DPR2 a été réalisé début 2021 sur la totalité du territoire. Sur les autres territoires, un diagnostic DPR2 sera réalisé dès que possible dès lors que l'exploitant aura contractualisé son PSE.

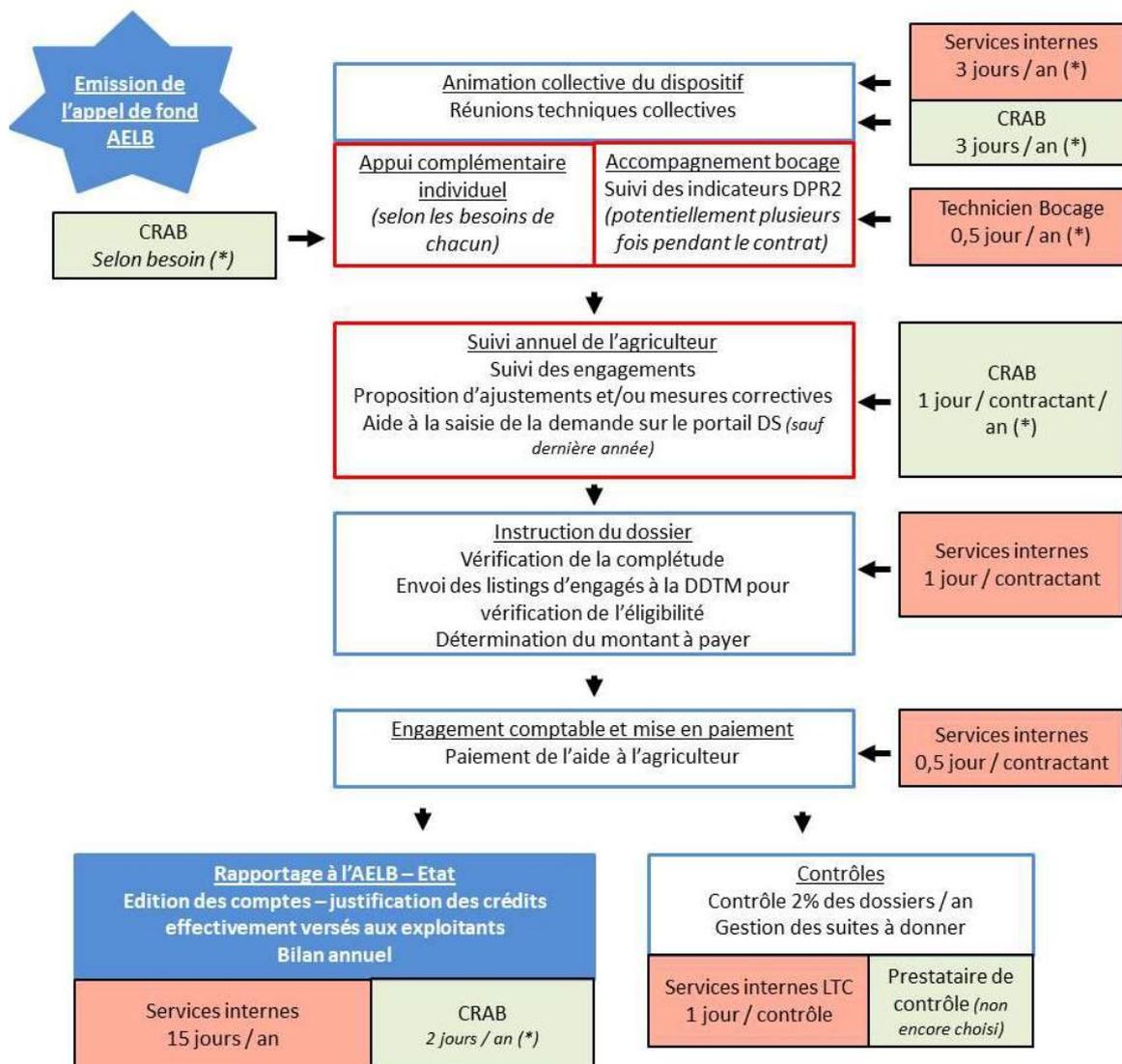
5. Instruction, suivi, mise en paiement et contrôle

Pour définir le volet organisationnel du PSE, c'est-à-dire l'ensemble des aspects concernant les volets instruction, suivi, paiement et contrôle, deux schémas ont été établis pour définir l'organisation type par structure porteuse. Le premier concerne la première année du dispositif (contractualisation) et le second s'attache à décrire l'organisation durant les années suivantes jusqu'au terme de la contractualisation du PSE.

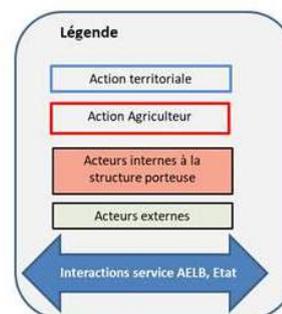
VOLET ORGANISATIONNEL DU PSE « LEGUMES »
1^{ère} Année d'animation (automne – hiver 2021-2022)



VOLET ORGANISATIONNEL DU PSE « LEGUMES »
2^{ème} à 6^{ème} Années d'animation
(jusqu'à l'automne 2026)



(*) ce temps d'animation est pris en charge dans le cadre des contrats territoriaux



Pour le volet contrôle (2 % des exploitations contrôlées par an soit 1 exploitation pour les 3 structures porteuses chaque année), il est envisagé de faire appel à un prestataire extérieur (organisme certificateur). Des premiers contacts ont été pris notamment avec Certis qui s'est positionné favorablement pour mener ces contrôles. Un devis a été reçu par les structures porteuses pour un montant 906 €/exploitation. Une mutualisation des contrôles au niveau des 3 territoires est prévue avec la réalisation d'une grille de contrôle commune ce qui conduira à contrôler près de 10% des exploitations engagées sur les 5 années..

6. Evaluation du dispositif

6.1 Bilan annuel des engagements

Chaque année, pour chacun des 3 territoires, un certain nombre d'éléments seront remontés dans le bilan annuel du PSE à destination des financeurs et des structures porteuses conformément aux dispositions de la convention de mandat.

Les principaux éléments remontés pour chaque exploitant seront les suivants :

- Numéro de pacage du bénéficiaire
- Surfaces bénéficiaires PSE pour les trois indicateurs (zéro herbicide, érosion intra-parcellaire et aménagement des parcelles à risques fort) et montant d'aide associé.
- La durée des engagements
- Le montant des aides à engager

Chaque porteur de projet fournira annuellement un tableau détaillant ces informations.

6.2 Suivi de la qualité de l'eau à l'exutoire du territoire

Chaque bassin versant du PSE fera l'objet d'un suivi qualité de l'eau. Certains suivis sont déjà en place et se poursuivront dans le cadre du PSE. Plusieurs paramètres seront analysés sur la durée du PSE (après échanges et validation avec l'agence de l'eau sur la pertinence des indicateurs et les modalités de financement de ces suivis) :

- **Pesticides** : 3 à 4 prélèvements par an par temps de pluie (printemps, été automne) / les molécules caractéristiques des systèmes légumiers de plein champs bretons seront recherchées.
- **MES (Matière en Suspension)**, cet indicateur permettra de qualifier l'érosion sur les BV et son évolution via les pratiques mises en œuvre dans le cadre du PSE
- **Phosphore total**, phosphore particulaire et phosphate en mode calendaire

6.3 Bilan général de fin de PSE

Un bilan général du PSE au bout des 5 années de contractualisation permettra de faire le bilan des moyens humains et financiers dédiés au PSE. Ce bilan intégrera également les retours concernant la phase instruction/ contrôle.

Afin d'évaluer l'intérêt et la réussite du PSE chez les exploitants, une enquête évaluative au bout des 5 années du programme pourra être organisée.

Liste des annexes

Annexe 1 : Présentation des territoires retenus.

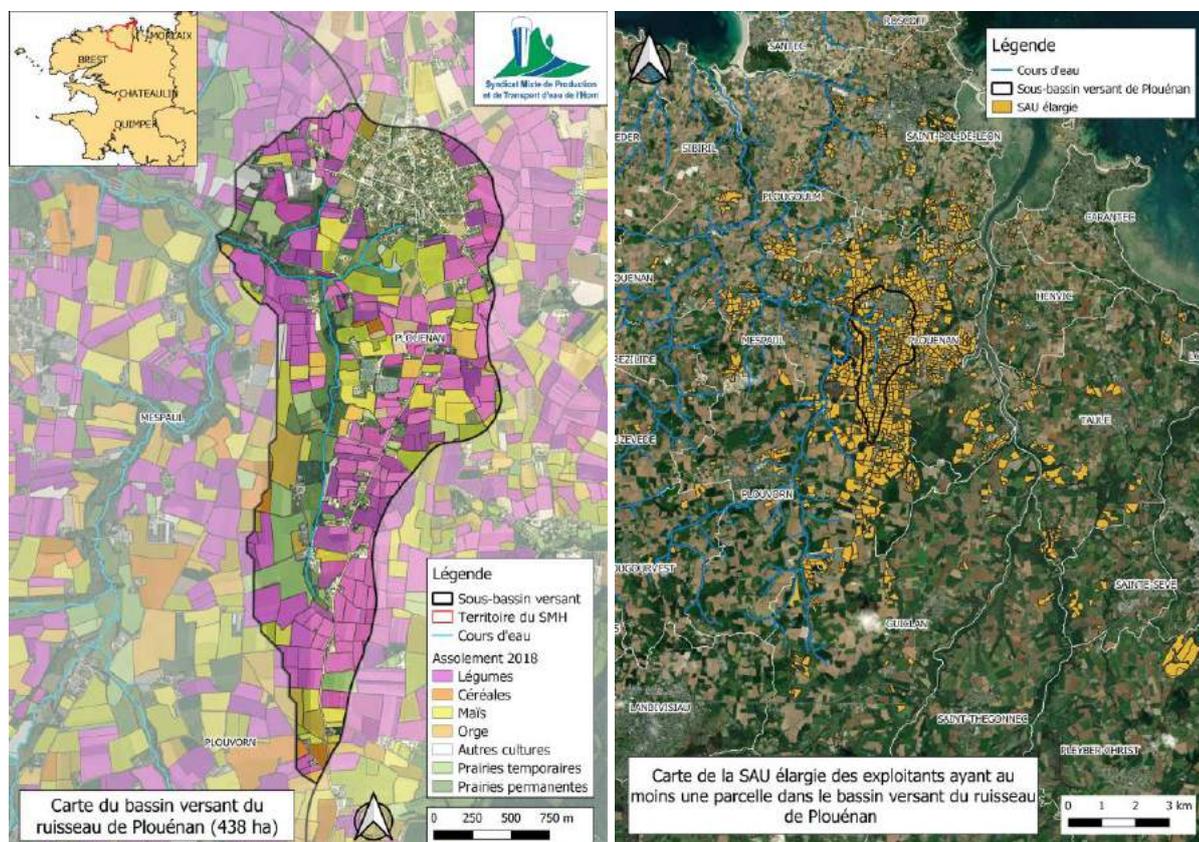
Annexe 2 : Fiches techniques relatives à l'indicateur "suppression des parcelles en risques fort".

Annexe 3 : Fiches techniques relatives à l'indicateur "suppression des herbicides".

Annexe 4 : Fiches techniques relatives à l'indicateur "lutte contre l'érosion intraparcellaire"

Annexe 1 : Presentation territoires retenus

1. Localisation



Le bassin versant du ruisseau de Plouénan est situé dans la zone légumière du Léon dans le Finistère Nord et sur le territoire du Syndicat Mixte de production et de transport d'eau de l'Horn. Le ruisseau prend source au sud de la commune de Plouénan près du lieu-dit Penfrat, et longe ensuite les deux communes de Mespaul et Plouenan pour se jeter dans l'Horn au lieu-dit Tromanoir à Plouénan. Le bassin versant de l'Horn est classé bassin versant Algues Vertes. La surface totale du bassin versant du ru de Plouénan est de 515.41 ha. La Surface Agricole Utile est de 407.11ha¹ dont 35.15 ha en Agriculture Biologique.

2. Enjeux Environnementaux

Ce territoire présente des enjeux forts de qualité de l'eau. L'impact de l'agriculture est important sur la qualité de l'eau, avec des teneurs importantes et une grande diversité de pesticides dans les cours d'eau. L'érosion des sols est également une problématique importante tout comme les fortes concentrations en nitrate dans les cours d'eau.

En 2018/2019, les prélèvements d'eau pour quantifier les concentrations en pesticides, indiquent que les molécules les plus retrouvées dans l'Horn, sont les herbicides légumes tels que le glyphosate (et sa molécule de dégradation l'AMPA), le métolachlore ESA (molécule de dégradation d'un herbicide maïs et grandes culture), et le métazachlore ESA (molécule de dégradation d'un herbicide

¹ Cette surface est calculée par parcelle entière d'après le RPG 2020

choux). Trente substances ont été quantifiées à des concentrations supérieures à 0.1µg/L, norme définie à ne pas dépasser par substances individuellement pour l'alimentation en eau potable. Le métazachlore est retrouvé dans 100% des prélèvements avec un pic de concentration atteignant 4.981 µg/L. Les normes des 0,1 µg/l par molécule et des 0,5 µg /l en concentrations cumulées par prélèvement sont dépassées pour 100% des prélèvements sur cette période.

Un point de suivi pesticides a été mis en place sur le ruisseau de Plouénan en 2020 et 3 campagnes de prélèvement ont pu être réalisées dès la fin de l'été 2020. Les résultats indiquent entre autres la présence de métazachlore et de son métabolite le métazachlore ESA mais aussi de Glyphosate. Les suivis vont se poursuivre pour l'année 2021 afin d'avoir une année complète de prélèvement.

3. Contexte agricole

La SAU du sous BV est de 407.1 ha, une bonne partie est dédiée aux légumes de plein champs, 242.69 ha soit 59.4% de la SAU. Les cultures légumières majoritaires sont par ordre d'importance : les choux (tous types confondus), les salades, les échalotes et oignons, les artichauts, les potimarrons et les pommes de terre. Toutes ces cultures sur buttes ou bâchées peuvent entraîner des problématiques d'érosion du sol et de transfert de phytosanitaires. Sur le secteur, le bocage est clairsemé et constitué majoritairement de talus nus, les systèmes anti érosifs simples sont peu nombreux (peu ou pas de talus nu ou de haie).

Nombre d'exploitations

Indicateur	2019	
	Nombre	part
Nombre total d'exploitations agricoles	43	
Nombre d'exploitations non légumières	11	25.6%
Nombre d'exploitations légumières*	32	74.4%
Dont nombre d'exploitations légumières* avec un atelier élevage	0	0
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 10 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	15	35%
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 30 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	6	13%
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 50 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	4	9.3%
Dont nombre d'exploitations légumières* en bio	5	11.6%

* exploitations ayant une surface > 0,1ha sur le bassin versant et qui a des surfaces en légumes (artichaut, chou, oignon/échalote, potiron/potimarron, salades et coco de Paimpol) sur le bassin versant.

** surfaces en artichaut, chou, oignon/échalote, potiron/potimarron, salades. Les autres légumes comme la pomme de terre ne sont pas pris en considération.

Assolement sur le bassin versant concerné

Indicateur 2020	Sur le Bassin Versant		Sur la totalité du parcellaire des exploitations concernées	
	Surface (ha)	Part (%)	Surface (ha)	Part (%)
Données déclaratives (issues du RPG)				
Surface totale du bassin versant	515.4			
Surface agricole utile	407.1 ²		2565.1	
SAU en bio	35.2	8.6%	259.25	10.1%
Surface en légumes de plein champ	242.7	59.6%	1026.95	40%
Dont surface en chou	65.5	16.1%	361.7	14.1%
Dont surface en artichauts	30.1	7.4%	124.9	4.9%
Dont surface en échalotes/ oignons	32.1	7.9%	125.6	4.9%
Dont surface en coco de Paimpol	0	0%	0	0
Dont surface en potimarrons	18.9	4.6%	49.5	1.9%
Dont surfaces en salades	58.4	14.3%	168.49	6.6%
Dont surface en autres légumes ³	37.6	9.2%	240.3	9.4%

SAU des exploitations

	2020
SAU moyenne des exploitations légumières du bassin versant (ha)	54.3
SAU médiane des exploitations légumières du BV (ha)	41.5
SAU moyenne dans le bassin versant des exploitations légumières (ha)	10.9

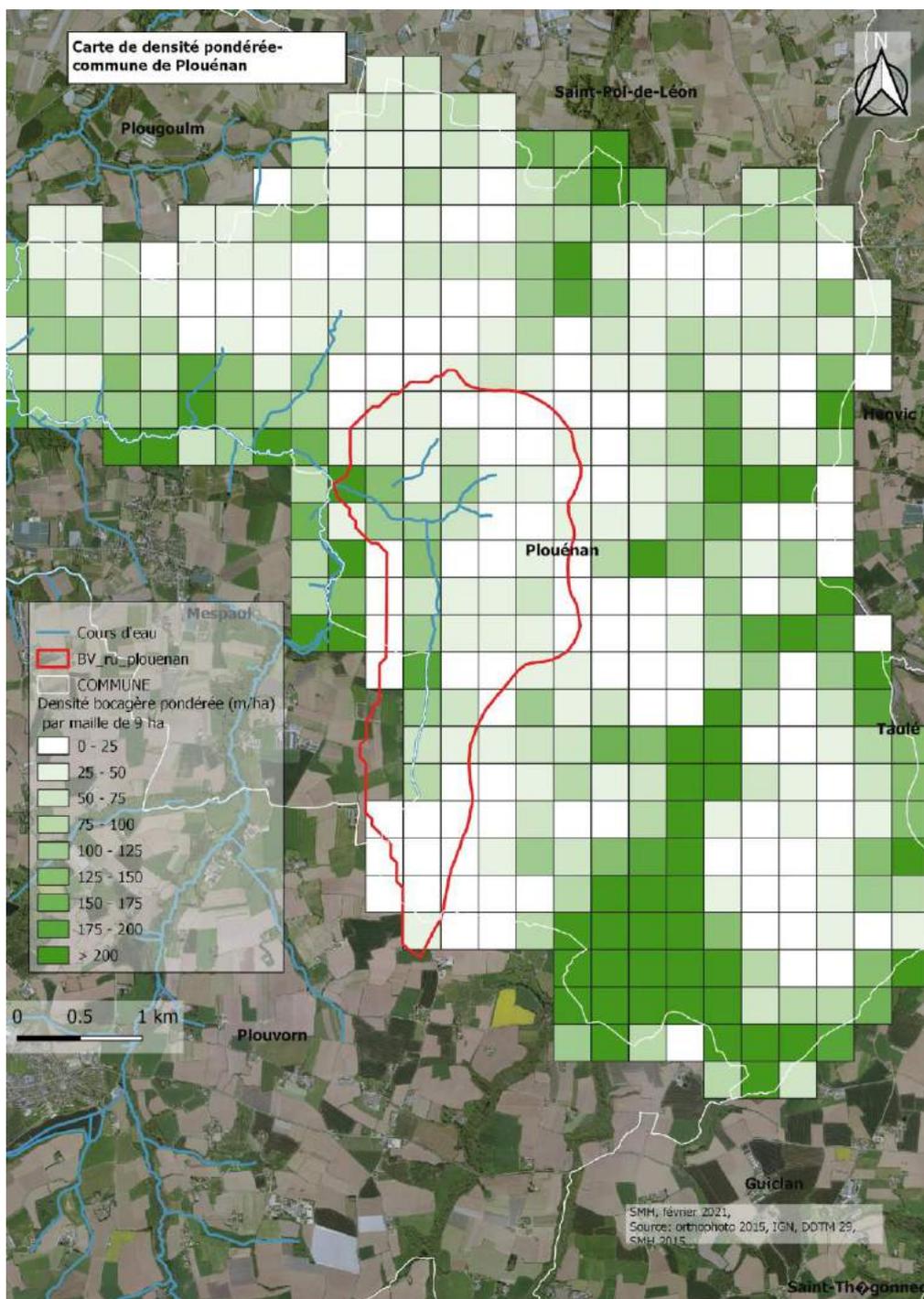
4. Contexte paysager

L'amont du ruisseau de Plouéan est relativement plat, avec une vallée peu encaissée contrairement à l'aval à la confluence avec l'Horn où les pentes sont plus marquées. Les zones humides sont réparties autour du ruisseau sur tout le bassin versant. Elles sont généralement laissées à l'abandon suite à la disparition de l'élevage bovin sur ce sous bassin versant. Deux affluents au nord drainent l'ensemble des eaux du bourg de Plouéan. Une étude bocagère a été réalisée par le SMH lors de l'élaboration du PLU de la commune de Plouéan en 2015. Ci-dessous, issue de cette étude, une carte de densité bocagère pondérée, couvrant la commune selon une méthodologie proposée par le Pôle Métier Bocage. Cette carte prend en compte les linéaires bocagers présents (haies et talus nu et lisières de boisement) et permet de retranscrire l'impression bocagère en pondérant la longueur des linéaires bocagers par leur continuité (de couvert). Elle illustre la très faible densité de bocage

² Cette surface comprend les parcelles entières qui coupe les lignes de crêtes du BV

³ par ordre d'importance : pomme de terre, petit pois, haricots, poireaux, navet

de ce bassin versant légumier. L'enjeu majeur sur ce territoire est de recréer un maillage bocager connecté et perpendiculaire à la pente afin de limiter les transferts directs de produits phytosanitaires au cours d'eau.



Indicateur	Valeur
Longueur du cours d'eau (en km)	4.98km
Surface en zones humides (en ha)	35.53 ha
Surface cultivée en zones humides	Quelques hectares
Surface en bande tampon dans le bassin versant	0.25 ha

Premiers résultats du DPR2 du ruisseau de Plouénan

Le terrain du DPR2 du ruisseau de Plouénan a été réalisé au début d'année 2021, le rapport est en cours de finalisation par le prestataire CAPINOV.

Pour une SAU classée de 479 ha, les premiers résultats sont les suivants:

	niveau de risque	Surface (ha)	Pourcentage de surface
Etat initial	Risque modéré	324.86	67.85%
	Risque moyen	13.88	2.89%
	Risque fort	139.99	29.24%
	Dont surface en ZH à risque fort	40.01	8.36%
Etat après aménagement	Risque modéré	412.30	86.13%
	Risque moyen	27.75	5.79%
	Risque fort	38.64	8.07%

La réalisation de l'ensemble des aménagements préconisés permettrait de déclasser 101.35 ha de surface à risque fort du bassin versant du ruisseau de Plouénan.

Quelques caractéristiques des parcelles du BV du ru de Plouénan:

SAU BV 2020 (ha)	449
Nombre de parcelle (hors SNE, BT...)	281
Surface moyenne hors SNE, BT(ha)	1,6
Surface médiane hors SNE BT(ha)	1,25
Nombre de parcelle >5 ha	8
Surface de ces 8 parcelles	57,52
Nb de parcelle >5 ha à risque fort	2,00
Surface de parcelle >5 ha à risque fort (ha)	20

5. Qualité de l'eau

Les prélèvements pour le suivi phytosanitaire se situent au niveau aval de l'Horn au pont de Kerhoant sur la route entre Plougoulm et Saint Pol de Léon. Jusqu'à 2020, le ruisseau de Plouénan

n'avait jamais fait l'objet de suivis pesticides. Une année complète de prélèvement phytosanitaire est en cours entre 2020 et 2021 afin de disposer de données sur les molécules de produits phytosanitaires présents dans l'eau. Les premiers résultats montrent une contamination importante du cours d'eau au méta-zachlore et à ses métabolites (ESA, OXA). Les données ci-dessous concernent l'Horn, le ruisseau de Plouénan s'y jette au niveau de l'ancienne prise d'eau à Plouénan.

Indicateurs	Valeur 2018-2019 sur l'Horn
Classement DCE de l'état écologique	Moyen
Nombre de prélèvement phytosanitaires	27 (SMH + CORPEP + CD29) ou 19 CORPEP
Nombre de recherches sur l'ensemble du suivi	605 (données CORPEP)
Nombre de substance quantifiée	58
Molécules en dépassement du seuil des 0,1µg/l sur l'ensemble du suivi	30
Molécules constituant la concentration cumulée maximale	Méta-zachlore (3.138 µg/l)
Concentration cumulée maximale (µg/l)	5.996 µg/l
Fréquence de dépassement seuil de 0,1 µg/l (en%)	100 %
Fréquence de dépassement seuil de 0,5 µg/l (en%)	100 %
Concentration en nitrates (quantile 90)	62 mg/L (51 valeurs)

Etat de la masse d'eau:

Masse d'eau	Délais écologiques SDAGE 2016-2021	Évaluation 2011/12/13	Évaluation 2015/16/17			
		Etat écologique	Pressions identifiées	Etat écologique	Etat Biologique	Etat physico-chimique
Horn FRGR0057	2027	Médiocre	Nitrates, pesticides, obstacles à l'écoulement, Hydrologie	Moyen	Moyen	Médiocre

PSE Légumes – Fiche descriptive des territoires cibles

Nombre d'exploitation

Indicateur	2019	
	Nombre	part
Nombre total d'exploitations agricoles	105	
Nombre d'exploitations non légumières	65	62 %
Nombre d'exploitations légumières*	40	38 %
Dont nombre d'exploitations légumières* avec un atelier élevage		
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 10 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	20	19 %
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 30 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	15	14 %
Dont nombre d'exploitations légumières avec plus de 50 % de leur SAU en légumes** sur le bassin versant	4	4 %
Dont nombre d'exploitations légumière* en bio	2	2 %

* exploitations ayant une surface > 0,1ha sur le bassin versant et qui a des surfaces en légumes (artichaut, chou, oignon/échalote, potiron/potimarron, salades et coco de Paimpol) sur le bassin versant.

** surfaces en artichaut, chou, oignon/échalote, potiron/potimarron, salades. Les autres légumes comme la pomme de terre ne sont pas pris en considération.

Assolement sur les bassin(s) versant(s) concernées (source : RPG 2019)

Indicateur	Sur les bassins versants		Totalité du parcellaire des exploitations	
	Surface	Part (%)	Surface	Part (%)
Données déclaratives (issues du RPG)				
Surface totale du bassin versant	3587,80		3587,80	
Surface agricole utile	2437,85	68 %	7196,81	200 %
SAU en bio	13,89	0,57 %	32,33	0,9 %
Surface en légumes de plein champ	516,84	21 %	995,81	14 %
Dont surface en chou	195,43	8 %	355,73	5 %
Dont surface en artichauts	249,36	10 %	484,04	7 %
Dont surface en échalotes/ oignons	20,02	0,08 %	49,86	0,7 %
Dont surface en coco de Paimpol	0	0 %	0	0 %
Dont surface en potimarrons	4,29	0,02 %	14,74	0,2 %
Dont surfaces en salades	0	0 %	0	0
Dont surface en autres légumes	47,74	2 %	91,44	1,3 %

Sau des exploitations

	2019
SAU moyenne des exploitations légumières du bassin versant (=SAU élargie)	67,85 ha
SAU moyenne dans le bassin versant des exploitations légumières	30,79 ha

PSE Légumes – Fiche descriptive des territoires cibles

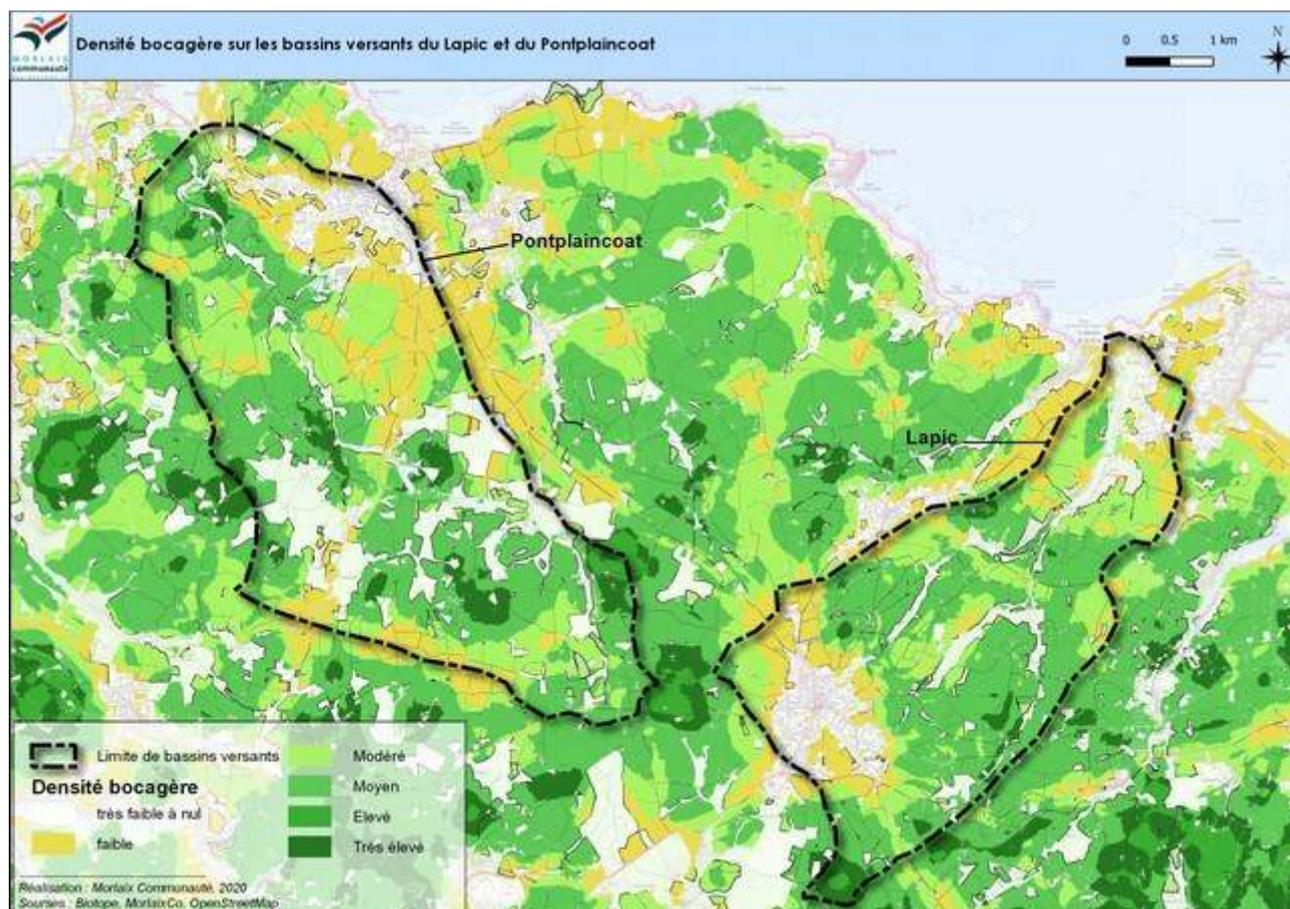
4. Contexte paysager

Les plateaux où se concentrent les cultures sont séparés par des vallées moyennement à fortement encaissées selon les secteurs. Le bocage est relictuel et globalement moins présent que sur le reste du territoire. La surface en zones humides au niveau des sources est importante. Des boisements assez importants sont présents.

Indicateur	Valeur
Longueur du cours d'eau (en km)	43,2
Surface en zones humides (en ha)	163,10
Surface cultivée en zones humides	5,41
Densité bocagère ?	
Surface en bande tampon dans le bassin versant	1,94

Enjeu : recréer du maillage bocager et reconnecter avec les boisements.

PSE Légumes – Fiche descriptive des territoires cibles



5. Qualité de l'eau

Ruisseau de Locquirec (Laptic) :

Les prélèvements pour le suivi phytosanitaire se situent au niveau de l'exutoire. Ce suivi a été relancé en 2018 (1 campagne de prélèvements : 2018-2019). Le réseau de prélèvement a été étendu en 2019.

Indicateur	Valeur 2018-2019
Classement DCE de l'état écologique	Médiocre
Nombre de prélèvement	3 campagnes (1 calendaire et 2 temps pluie)
Nombre de recherches sur l'ensemble du suivi	448
Nombre de substance quantifiée	10
Molécules en dépassement du seuil des 0,1µg/l sur l'ensemble du suivi	4
Molécules constituant la concentration cumulée maximale	Glyphosate, Metolachlore ESA, Métazachlore ESA, Dithio Carbamates.
Fréquence de dépassement seuil de 0,1 µg/l (en %)	0,9 %
Fréquence de dépassement seuil de 0,5 µg/l (en %)	-
Concentration en nitrates (quantile 90)	38 (41 valeurs)

PSE Légumes – Fiche descriptive des territoires cibles

Masse d'eau	Délai écologique SDAGE 2016-2021	Evaluation 2011	Evaluation 2016	
FRGR1454 Rau de Locquirec	2021	Etat écologique	Etat physico-chimique	Pressions identifiées
		Médiocre	Moyen	COD

Ruisseau de Plougasnou (Pontplaincoat) :

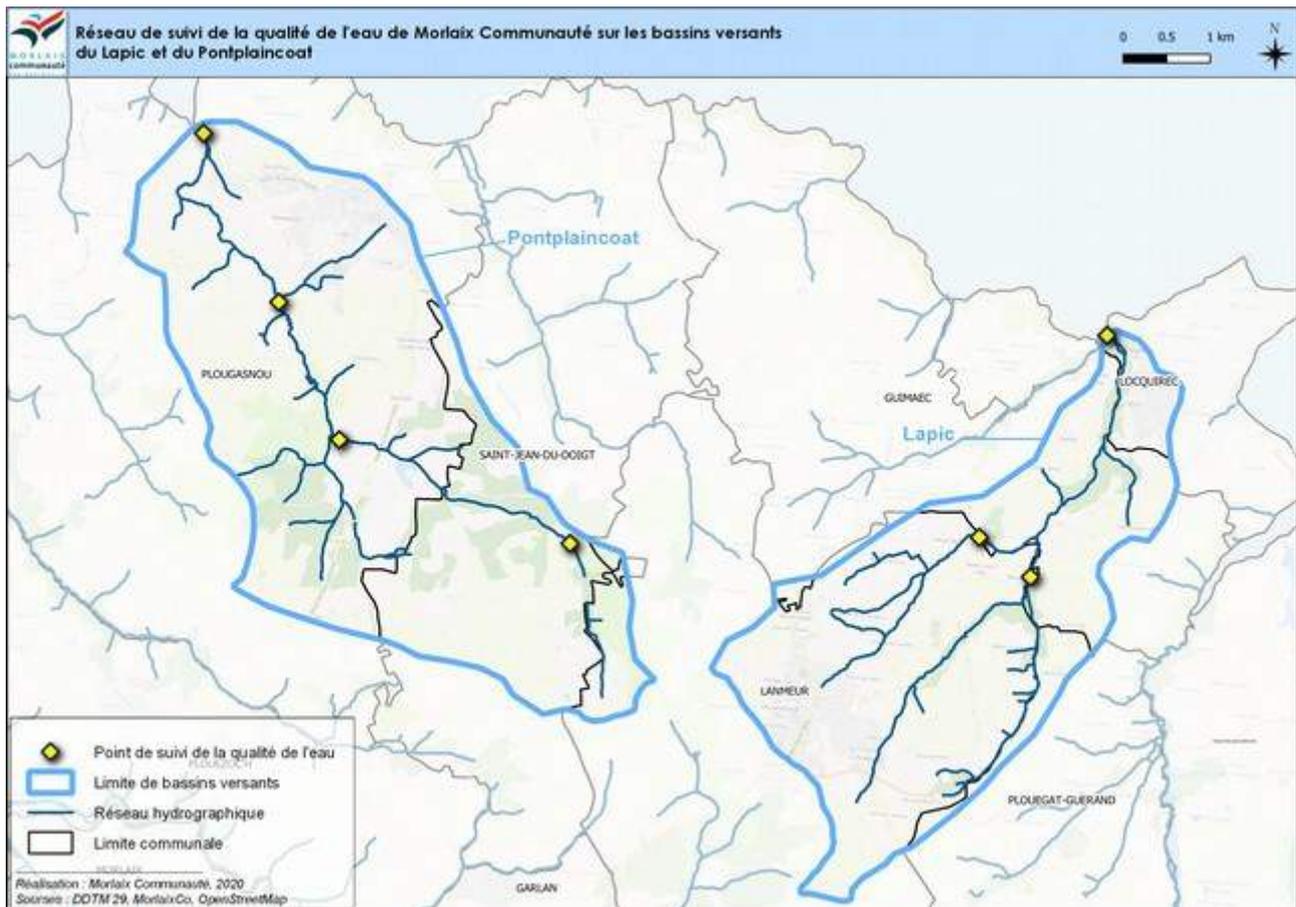
Morlaix Communauté assure un suivi des pesticides au niveau de l'exutoire depuis 2019.

Indicateur	Valeur 2018-2019
Classement DCE de l'état écologique	Médiocre
Nombre de campagnes de prélèvement	3 (mars, avril et septembre) calendrier et temps pluie
Nombre de recherches sur l'ensemble du suivi	910
Nombre de substance quantifiée	35
Molécules en dépassement du seuil des 0,1 µg/l sur l'ensemble du suivi	15
Molécules constituant la concentration cumulée maximale	Chlortoluron, Metolachlor ESA, Métazachlore ESA, Glyphosate, AMPA, Dithio Carbamates, 2,4-D, 2,4-MCPA, Dimétomorphe, Fluopicolide
Fréquence de dépassement seuil de 0,1 µg/l (en %)	1,6 %
Fréquence de dépassement seuil de 0,5 µg/l (en %)	-
Concentration en nitrates (quantile 90)	38 (35 valeurs)

Une étude hydromorphologique a été réalisée en 2015 et 2016 sur le ruisseau de Plougasnou (Pontplaincoat) par le bureau d'étude Hydro Concept. Une étude hydromorphologique est actuellement en cours sur le ruisseau de Locquirec (Lapic) par le bureau d'étude DCI environnement.

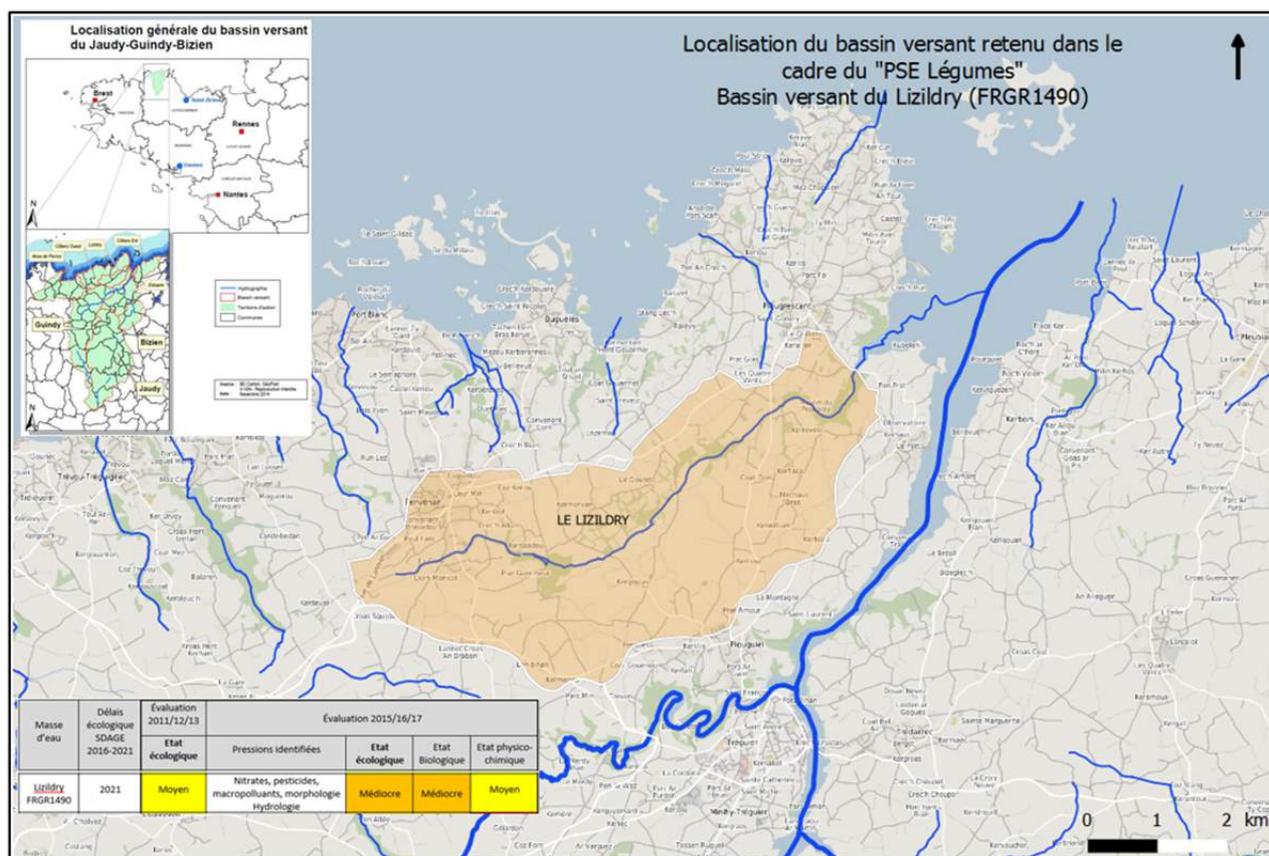
Masse d'eau	Délai écologique SDAGE 2016-2021	Evaluation 2011	Evaluation 2016	
FRGR1453 Rau de Plougasnou	2027	Etat biologique	Etat physico-chimique	Pressions identifiées
		Médiocre	Médiocre	COD

PSE Légumes – Fiche descriptive des territoires cibles



1. Localisation

Le sous bassin versant du Lizildry (1 943 ha) est une entité hydrographique côtière du bassin versant du Jaudy Guindy Bizien dont l'exutoire se trouve au niveau de la partie avale de l'estuaire du Jaudy. Il est situé sur les communes de Penvénan, Plougrescant et Plouguiel sur dans la zone légumière du Trégor costarmoricain.



2. Enjeux Environnementaux

➤ Rappel des objectifs visés par la CLE du SAGE ATG

Nitrates : Pas de dépassement des 45 mg/L (percentile 90) pour les cours d'eau du bassin du Guindy et du Bizien et 40 mg/L pour les autres cours d'eau hors côtiers à l'échéance 2021. Pas de dépassement des 40 mg/L sur tous les cours d'eau d'ici 2027.

Phosphore : atteindre le bon état en tous points de suivis

Produits phytosanitaires : Ne pas dépasser 0,5µg/L pour la somme des pesticides et 0,1 µg/L par substance dans les cours d'eau et les eaux souterraines d'ici 2021.

Conchyliculture : Non dégradation des zones conchylicoles classées en A et classement de toutes les zones en A pour 2027

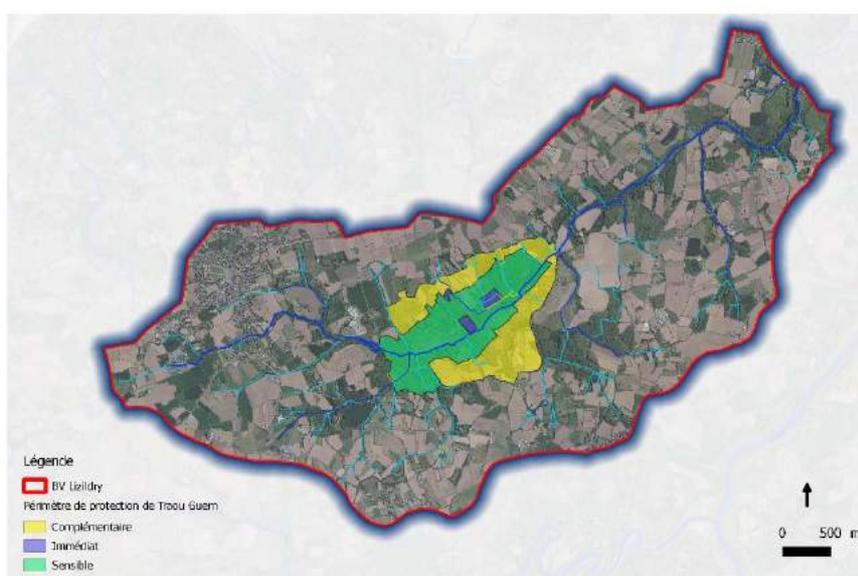
Pêche à pied récréative : Plus de gisements « interdits » ou « déconseillés »

Baignade : Disposer d'une qualité excellente pour l'ensemble des sites de baignade

➤ **Principaux enjeux du contrat territorial 2020-2022 sur le Bv du Lizildry**

- Pollutions diffuses et ponctuelles (nutriments, pesticides...).
- Bactériologie (zone conchylicole de l'estuaire du Jaudy).
- Algues vertes (présentes en période estivale sur les vasières de l'estuaire du Lizildry).
- Fonctionnalité des milieux aquatiques (zones humides, cours d'eau, zones d'action prioritaire pour l'anguille) et bocagers.
- Ressource quantitative et biseau salé.

D'autre part, des captages d'eau souterraine (autorisation annuelle de prélèvement de 800 000 m³/an) sont présents sur le bassin versant du Lizildry avec un périmètre de protection associé (210 ha). A noter que depuis quelques années (2017), on retrouve sur certains de ces captages, des traces résiduelles de produits phytosanitaires à usage herbicide (principalement les métabolites issus des molécules mères de Métolachlore et Métazachlore). Le projet de PSE « légumes » qui vise à supprimer l'usage d'herbicide sur ce territoire apparait donc comme un levier pertinent pour répondre à cette problématique.



Une autre particularité de ce territoire concerne l'activité ostréicole très présente en aval de l'exutoire du cours d'eau du Lizildry comme le montre la carte suivante. Les parcs à huîtres (près de 100 ha) les plus proches sont à moins d'1 km de l'exutoire du Lizildry et de ce type d'activité découle un enjeu fort en terme de qualité de l'eau notamment par rapport à l'aspect bactériologique mais aussi phytosanitaire.



➤ **État de la masse d'eau**

Masse d'eau	Délais écologiques SDAGE 2016-2021	Évaluation 2011/12/13	Évaluation 2015/16/17			
		Etat écologique	Pressions identifiées	Etat écologique	Etat Biologique	Etat physico-chimique
Lizildry FRGR1490	2021	Moyen	Nitrates, pesticides, macropolluants, morphologie Hydrologie	Médiocre	Médiocre	Moyen

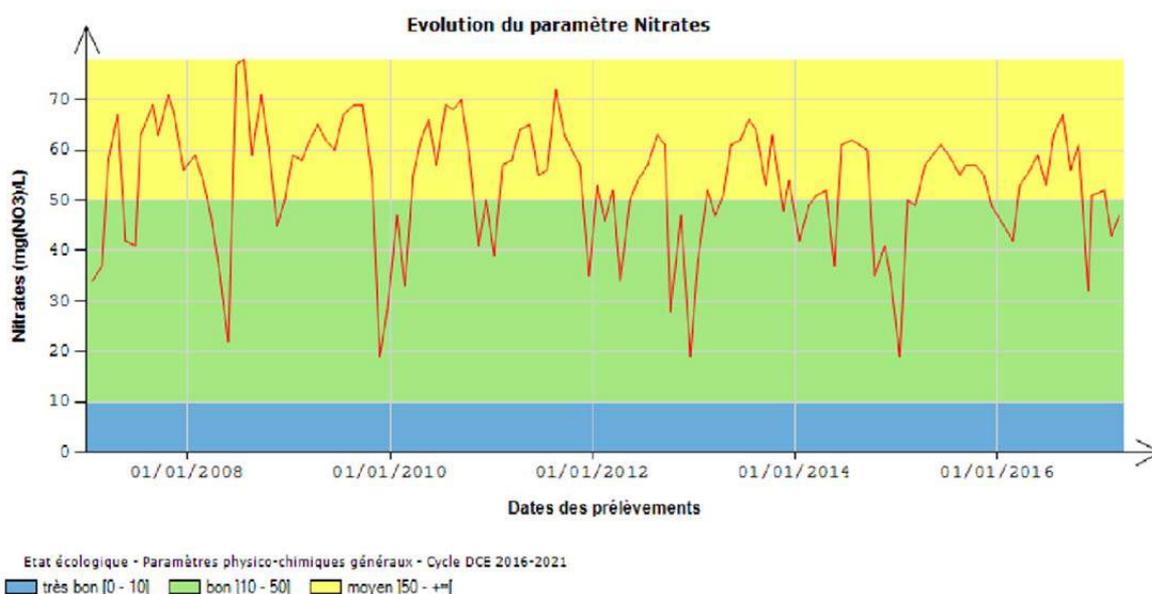
Sources : AELB

L'état écologique de la masse d'eau du Lizildry est médiocre avec 5 pressions majeures identifiées lors de la dernière évaluation : nitrates, pesticides, macro-polluants, morphologie et hydrologie. Les priorités d'actions définies dans le contrat territorial de bassin versant pour la période 2020-2022 sont les suivantes :

- Identification de toutes les parcelles à risques de transfert et propositions d'aménagements (volet bocage).
- Travail sur l'interface zones de sources /parcelles agricoles.
- Résoudre les causes de pollutions ponctuelles (assainissement et cultures sous abris) avec les acteurs concernés.
- Secteur géographique prioritaire pour l'ensemble des actions agricoles (nitrates, phytos, érosion/transfert...).

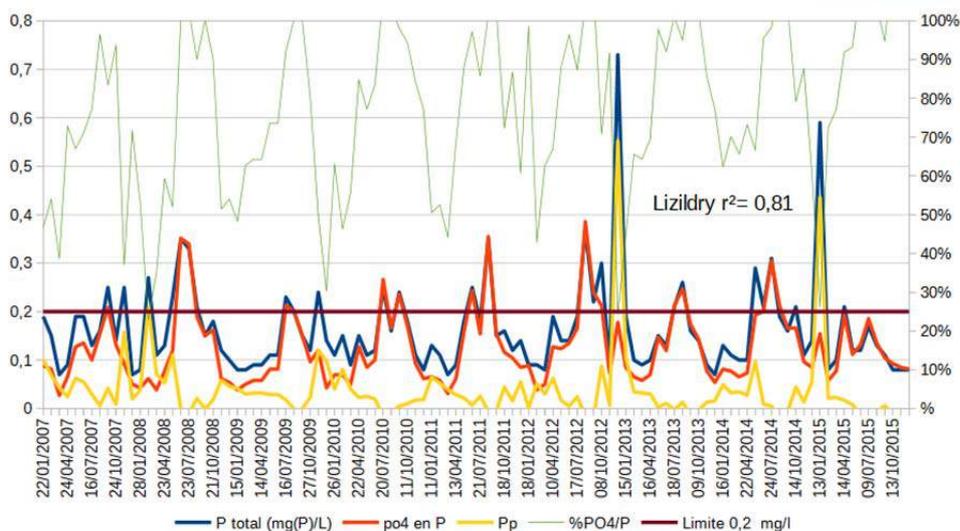
➤ **Qualité de l'eau**

▪ **Nitrates**



Malgré une tendance à l'amélioration sur le paramètre nitrates depuis plusieurs années, la qualité de l'eau sur ce paramètre reste néanmoins mauvaise et les concentrations dépassent encore régulièrement la norme des 50 mg/L, loin de l'objectif du SAGE ATG fixé par la CLE à 40 mg/L sur l'ensemble des cours d'eau d'ici 2027.

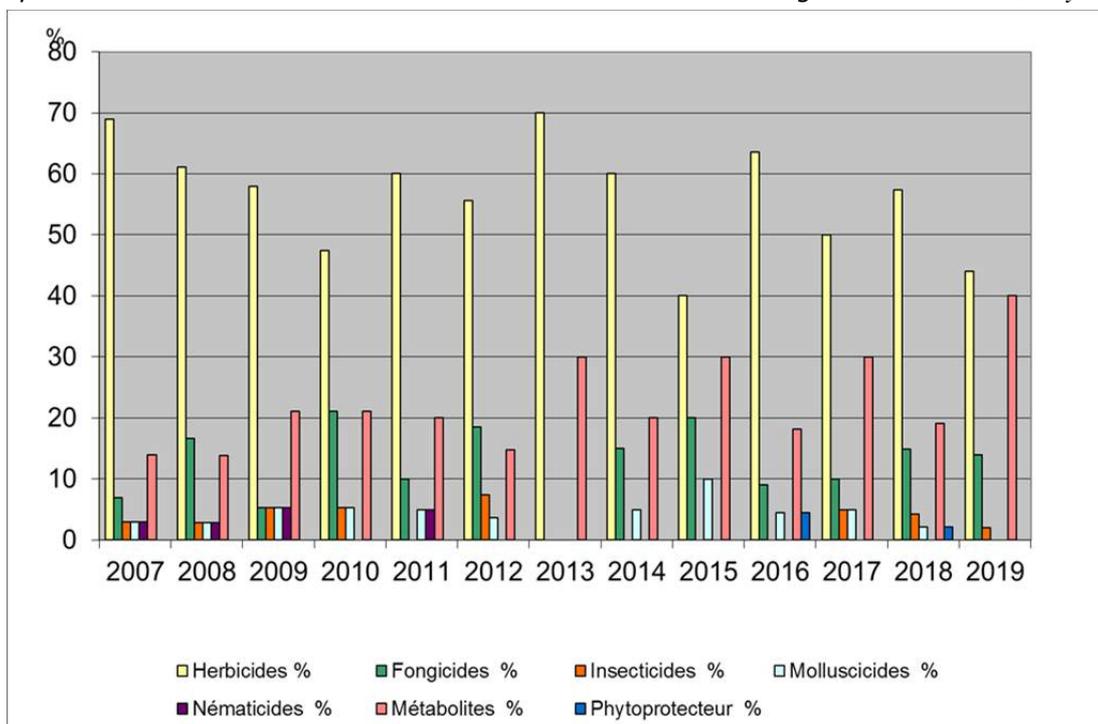
▪ **Phosphore**



La qualité de l’eau sur les paramètres phosphore reste insatisfaisante au niveau de l’exutoire du bassin versant du Lizildry avec de nombreux dépassements de la référence de 0,2mg/L. Des pics de phosphore total en lien avec des concentrations importantes en phosphates indiquent des contaminations potentiellement issues de systèmes d’assainissement défectueux. Les pics les plus importants sont en lien direct avec des concentrations en phosphore particulières montrant ainsi une sensibilité importante du bassin versant vis à vis du risque de ruissellement et de transferts sur les parcelles agricoles.

▪ **Pesticides**

Répartition annuelle des molécules détectées selon leur classe d’usage sur le BV du Lizildry



Source : Conseil Départemental 22

Concernant le paramètre pesticide, le graphique ci-dessus montre la répartition annuelle des molécules détectées selon leur classe d'usage. On constate ainsi que les herbicides sont les plus fréquemment retrouvés dans le cours d'eau du Lizildry. On retrouve ensuite les métabolites (issus essentiellement des molécules mères d'herbicides) tels que le Metolachlore, le Metazaclore et l'Ampa. Les fongicides représentent entre 10 et 20 % des molécules détectées et les autres classes d'usage moins de 10 %. Le tableau suivant présente la liste des molécules détectées et leurs concentrations entre 2016 et 2019.

2016	Fongicides	2	Tébuconazole	0.02
			Propamocarb	0.545
	Herbicides	14	Bentazone	0.04
			2,4-D	0.04
			Dichlorprop	0.035
			Isoproturon	0.05
			Mécoprop	0.025
			Métolachlore	0.915
			Triclopyr	0.06
			Propyzamide	0.04
			Glyphosate	0.07
			Métobromuron	0.09
			Diméthénamide	0.035
			Nicosulfuron	0.02
Clomazone	0.02			
Mésotrione	0.29			
Molluscicides	1	Métaldéhyde	0,06	
Phytoprotecteurs	1	Benoxacor	0,025	
Métabolites	4	Atrazine déséthyl	0.065	
		2,4-MCPA	0.07	
		2-hydroxy atrazine	0.02	
		AMPA	0.41	
2017	Fongicides	2	Chlorothalonil	0.02
			Propamocarb	47.0
	Herbicides	10	Dinoterbe	0.045
			Isoproturon	0.02
			Métolachlore	0.02
			Métribuzine	0.085
			Triclopyr	0.06
			Propyzamide	0.045
			Glyphosate	0.21
			Métobromuron	0.18
			Métazachlore	0.02
			Diméthénamide	0.115
	Insecticides	1	Pirimicarbe	0.03
	Molluscicides	1	Thiacloprid	0.085
Métabolites	6	Atrazine déséthyl	0.05	
		2,4-MCPA	0.02	
		2-hydroxy atrazine	0.02	
		AMPA	0.46	
		Metolachlor OXA	0.07	
		Metolachlor ESA	0.47	
2018	Fongicides	7	Diméthomorphe	0.003
			Cyproconazole	0.002
			Tébuconazole	0.011
			Azoxystrobine	0.007
			Trifloxystrobine	0.001
			Triticonazole	0.007
			Boscalid	0.008
	Herbicides	27	Prosulfocarbe	0.025
			Aminotriazole	0.1
			Atrazine	0.013
			Bentazone	0.06
			Bromoxynil	0.004
			Chlortoluron	0.037

2019			Diuron	0.006	
			Ethofumésate	0.015	
			Isoproturon	0.004	
			Mécoprop	0.007	
			Métolachlore	0.131	
			Métribuzine	0.024	
			Pendiméthaline	0.006	
			Simazine	0.002	
			Terbuméton	0.007	
			Terbuthylazine	0.013	
			Triallate	0.007	
			Propyzamide	0.108	
			Glyphosate	0.41	
			Métobromuron	0.427	
			Métazachlore	0.008	
			Isoxaben	0.007	
			Diméthénamide	0.009	
			Diflufenicanil	0.006	
			Clomazone	0.034	
			Mésotrione	0.017	
			Dichlorvos	0.025	
		Insecticides	2	Dinitroresol	0.042
		Molluscicides	1	Métaldéhyde	0.035
		Phytoprotecteurs	1	Benoxacor	0.005
				Atrazine déséthyl	0.046
				2,4-MCPA	0.014
				2-hydroxy atrazine	0.035
				AMPA	0.23
				2,6-Dichlorobenzamide	0.017
				Terbuthylazine déséthyl	0.055
				Terbumeton déséthyl	0.086
				Metolachlor OXA	0.044
				Metolachlor ESA	1.01
		Métabolites		Boscalid	0,01
				Carbendazime.	0,003
	Fongicides	4	Oxadixyl	0,003	
			Azoxystro	0,004	
			Atrazine	0,014	
			Diuron	0,003	
			Glyphosate	0,09	
			Métazachlo	0,006	
			Métolachlore	0,05	
			Bentazone	0,024	
			Dichlorprop	0,007	
			Diflufenicanil	0,011	
			Diméthénamide	0,025	
			Métribuzine	0,006	
			Lénacile	0,01	
			Terbuthyl.	0,035	
			Imidaclopride	0,007	
			2,4-MCPA	0,019	
	Insecticides	1	2-hydroxy atrazine	0,013	
			AcetoCIESA	0,037	
			AlaCIESA	0,061	
			AMPA	0,1	
			Atrazine déséthyl	0,05	
			DmetamiESA	0,014	
			MetazCIESA	0,801	
			MetazCIOXA	0,034	
			MetolCIESA	0,684	
			MetolCIOXA	0,064	
	Métabolites	12	Terbuthylazine déséthyl	0,02	

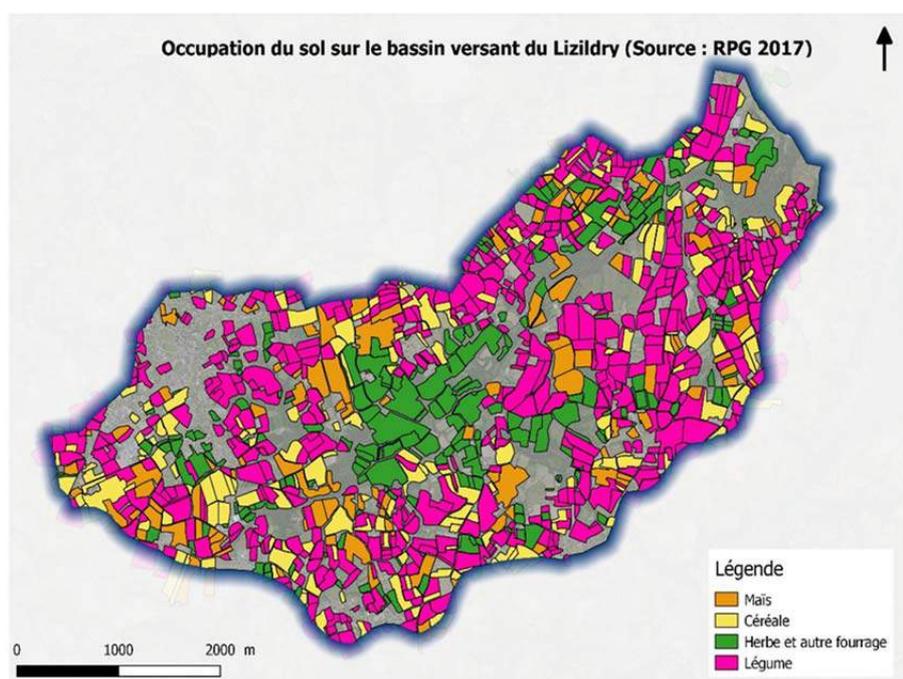
3. Caractéristiques du territoire

➤ Les exploitations du territoire

Indicateur	Nombre	%
Nombre total d'exploitations agricoles ayant des surfaces sur le BV (<i>minimum de 1 ha</i>)	59	100 %
Nombre d'exploitations non légumières	4	7 %
Nombre d'exploitations légumières	55	93 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumière* en bio</i>	11	20 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumières* avec un atelier élevage</i>	2	4 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumières ayant entre 1 et 10 ha de leur SAU en légumes sur le bassin versant</i>	30	55 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumières ayant entre 10 et 20 ha de leur SAU en légumes sur le bassin versant</i>	16	29 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumières ayant entre 20 et 30 ha de leur SAU en légumes sur le bassin versant</i>	5	9 %
<i>Dont nombre d'exploitations légumières ayant plus de 30 ha de leur SAU en légumes sur le bassin versant</i>	4	7 %

Le nombre d'exploitations concernées par au moins 1 hectare sur le bassin versant du Lizildry est de 59. Parmi ces exploitations, 55 produisent des légumes ce qui met en évidence la spécificité agricole de ce territoire essentiellement axée sur la production de légumes de plein champs. A noter également que près de 20 % de ces exploitations légumières sont en AB avec une réelle dynamique en place sur ce territoire autour de la production biologique. A ce titre, le PSE légumes peut être un très bon levier pour accompagner les agriculteurs vers ce type de production.

➤ Occupation du sol

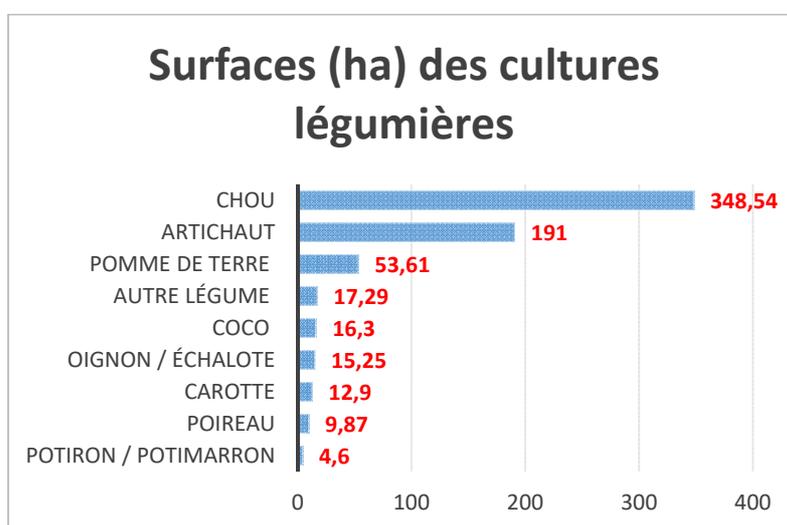


Répartition des surfaces par type de cultures

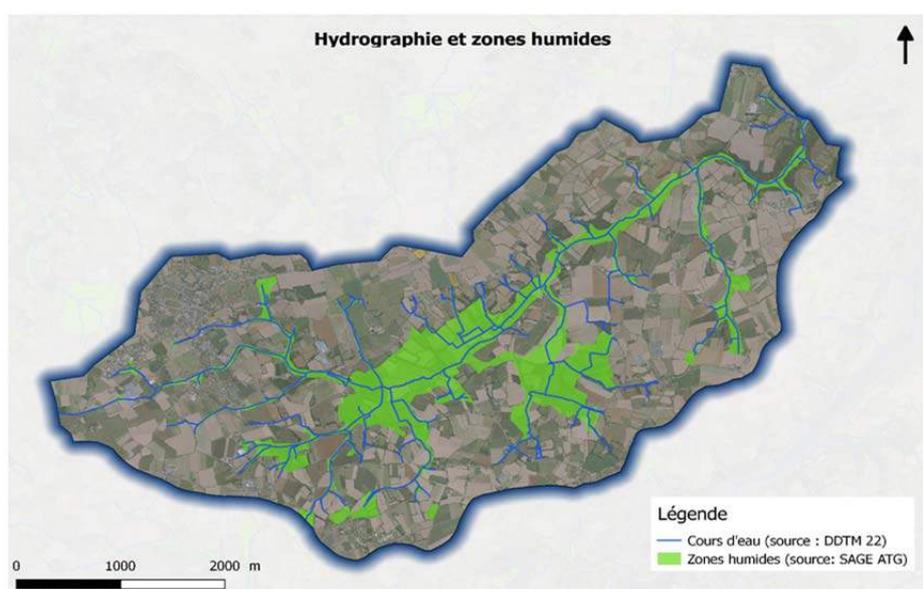
Cultures	Surface (ha)	%
Légumes	676	47
Céréales	251	18
Herbe et autres fourrages	248	17
Maïs	247	17
Protéagineux et autres	4	1
Total général	1426	100

L'occupation du sol sur le bassin versant du Lizildry établie à partir du registre parcellaire graphique de 2017 (RPG 2017) montre que près de 50% des surfaces cultivées concernent des cultures légumières (676 ha). Parmi ces cultures légumières, le tableau suivant montre que l'on retrouve près de 80 % de chou-fleur et d'artichaut qui sont les principales cultures ciblées dans le projet de PSE.

Répartition des surfaces légumières par type de cultures

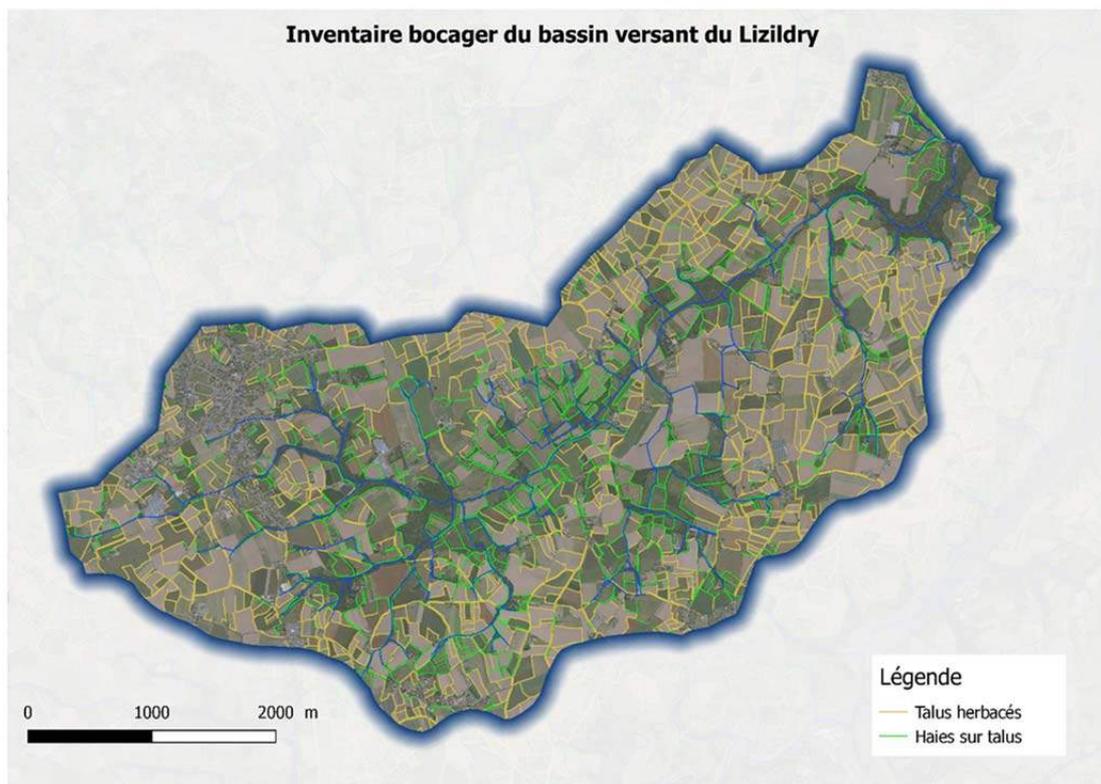


➤ **Hydrographie et zones humides**



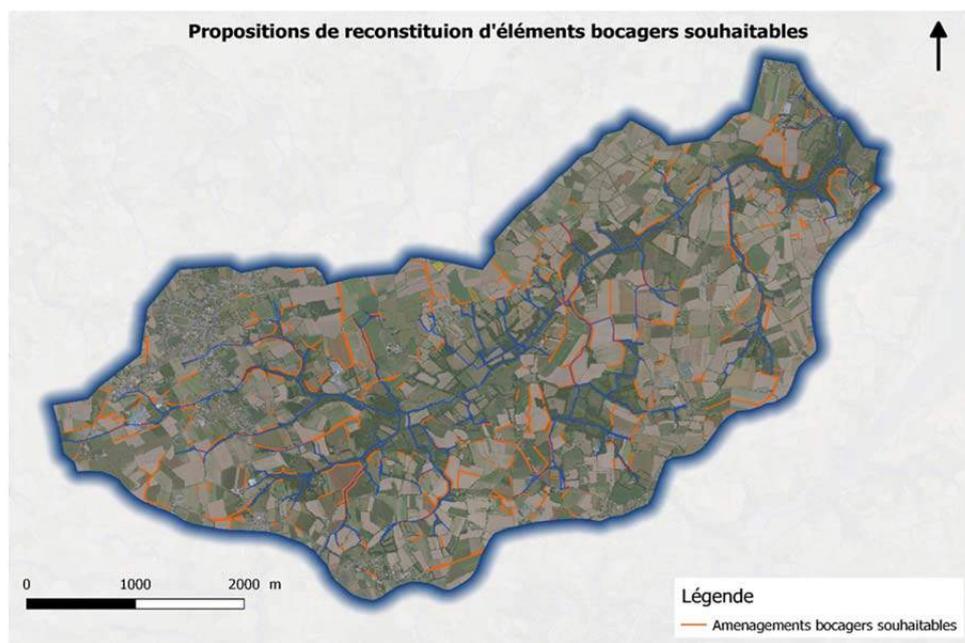
Le bassin versant du Lizildry a fait l'objet d'un inventaire du réseau hydrographique et des zones humides par les techniciens de la structure de bassin versant. Ce bassin versant est parcouru par près de 49 km de cours d'eau et environ 268 ha de zones humides sont présents sur ce territoire. Sur ces 268 ha de zones humides, environ 70 ha sont en cultures. Ces 70 ha de zones humides cultivées sont éligibles au PSE dans le cadre de l'indicateur « suppression des parcelles en risque fort » car ces zones humides sont considérées par défaut dans la méthode DPR2 comme parcelle à risque fort. L'objectif recherché dans le PSE est de remettre en herbe de ces zones humides cultivées moyennant rémunération.

➤ **Inventaire du réseau bocager**

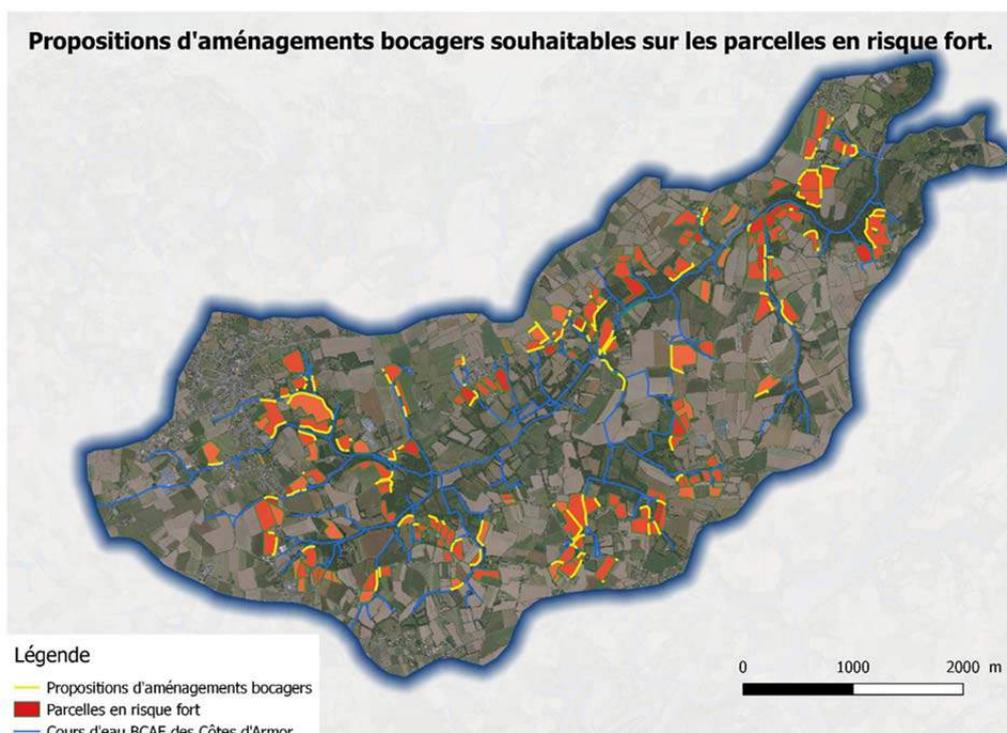


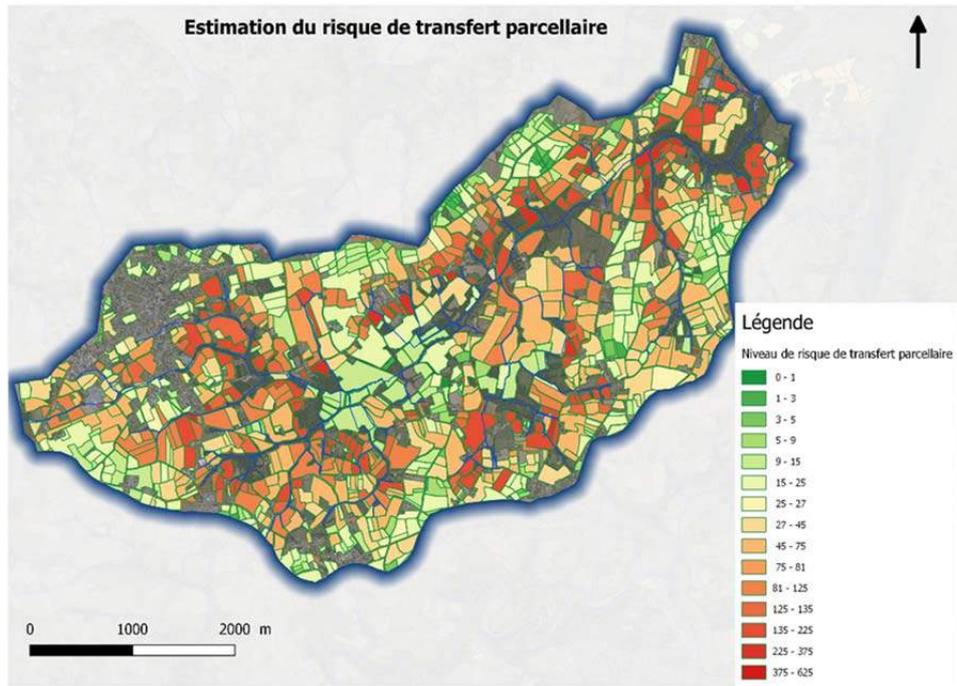
Le réseau bocager présent sur le bassin versant est relativement dense, de l'ordre de 157 ml/ha de SAU. Néanmoins, la fonctionnalité de ce réseau bocager est assez hétérogène sur le territoire et ne répond pas forcément aux objectifs de reconquête de la qualité de l'eau. La reconstitution de talus de bas de parcelle, le déplacement d'entrées de champs à risque et le renforcement du maillage bocager sur certains secteurs sont les principaux leviers qui permettront au bocage de remplir pleinement ses fonctions de régulation des écoulements superficiels, d'épuration des eaux et de lutte contre l'érosion et les transferts. Le PSE « légume » à vocation à favoriser au travers de son indicateur « suppression des parcelles à risque de transfert » la mise en place d'aménagements bocagers contribuant ainsi à retrouver la pleine fonctionnalité du maillage bocager.

➤ **Propositions d'aménagements bocagers souhaitables**



Un important travail mené sur le bassin versant du Lizildry en 2020 a permis d'établir un projet de 44 km de linéaires bocagers susceptibles d'être reconstitués (projet souhaitable) pour restaurer la fonctionnalité complète du maillage bocager. Parmi ces 44 km, 13 km sont localisés sur des parcelles estimées en risque fort d'après l'outil de modélisation du niveau de risques de transfert des parcelles agricoles développé par le service SIG de Lannion Trégor Communauté. Ces résultats sont visibles sur les 2 cartes ci-après. Ils mettent en évidence une estimation de la surface en risque fort de l'ordre de 196 ha (hors zone humide). Cette estimation devra être ajustée par la réalisation effective de DPR2 chez les futurs contractants.





Annexe 2 : Fiches suppression des parcelles en risque fort

Fiche technique TALUS ENHERBÉ



Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

Intérêts de l'aménagement:

- Limiter l'érosion des sols par ruissellement
- Situé perpendiculairement à la pente, le talus constitue un obstacle aux ruissellements et/ ou coulées de boues vers le réseau hydrographique et ont pour effet positif de maintenir la terre fertile dans les champs.
- Ils limitent le transfert de polluant (pesticides, phosphore ...) vers les cours d'eau et préservent ainsi la qualité des eaux
- Ils ralentissent les flux d'eau et vont ainsi favoriser leur infiltration dans le sol
- Accueil de biodiversité (carabes, auxiliaires de cultures...) si gestion adaptée
-

Modalités de mise en œuvre :

La construction du talus pourra être réalisée à la pelleuse. Dans la plupart des cas, la terre est prélevée directement au champ. La terre sera décapée sur une largeur variant de 5 à 15 mètres et sur une épaisseur de 10 à

20 cm maximum. Elle peut être également issue d'apport extérieur. Dans ce cas, il faudra veiller à ce que la terre ne soit pas contaminée par des plantes invasives (renouées du Japon ou bambous par exemple).

Le talus ne devra pas être busé.

- **Forme et dimensions**

Le talus sera d'une forme trapézoïdale. Les dimensions peuvent varier en fonction de la topographie (voir schéma ci-dessous).

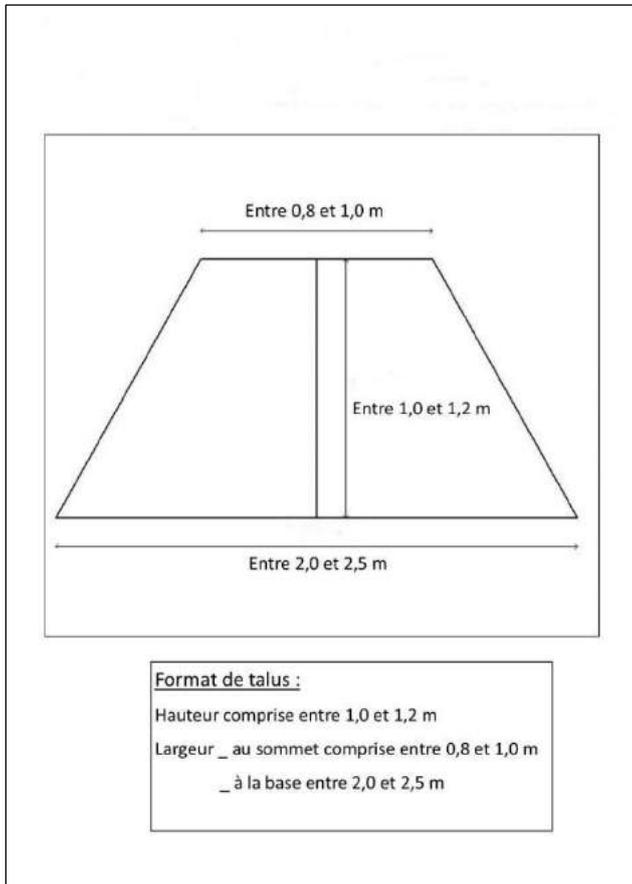


Photo 1 :
Talus nu



Photo 2 : Réalisation du talus
par une pelle à chenille

- **Le façonnage du talus**

La mise en œuvre du talus par pelleteuse se fait par tassement vertical au fur et à mesure du positionnement de la terre sur le linéaire.

Les flancs sont tranchés et non tassés latéralement afin de donner au talus une pente supérieure à 45° (ce qui réduit la largeur au pied). Si un flanc du talus n'est pas accessible au tranchage (en bord de voirie ou boisement), il sera tassé latéralement pour le consolider.

La terre prélevée au tranchage est répartie sur la bande décaissée avant ou après un décompactage de cette bande tassée (à l'aide des dents du godet de terrassement).

De plus :

- La terre ne doit pas être ni trop humide, ni trop sèche pour permettre un bon compactage,
- Le tassement de l'édifice est réalisé de façon verticale au fur et à mesure de l'édification,
- La finition est réalisée avec de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 40 cm.

Le talus devra être semé dans la foulée/le plus rapidement possible permettant d'assurer un couvert herbacé. Un mélange de **fétuque élevée** et de **ray-grass anglais** est recommandé (les recommandations peuvent varier selon la localisation).

- **Période de réalisation des travaux**

La période la plus favorable pour la réalisation des talus se situe du début printemps de mars à mai au début de l'automne de septembre à novembre. Les travaux sont à réaliser **lorsque les sols sont humides mais non détrempés.**

Fiche technique TALUS BOISÉ



Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

Intérêts de l'aménagement :

- Limiter l'érosion des sols par ruissellement
- maintenir la terre fertile dans les champs et éviter les coulées de boues vers le réseau hydrographique (si le talus est perpendiculaire à la pente)
- Il limite le transfert des polluants (pesticides, phosphore, nitrates...) vers les cours d'eau et préserve ainsi la qualité des eaux.
- La haie et le talus ralentissent le passage de l'eau de ruissellement et favorisent son infiltration grâce à la présence du système racinaire.
- Accueil de la biodiversité et auxiliaires de cultures

Modalités de mise en œuvre du talus :

La construction du talus pourra être réalisée à la pelleuse. Dans la plupart des cas, la terre est prélevée directement au champ. La terre sera décapée sur une largeur variant de 5 à 15 mètres et sur une épaisseur de 10 à

20 cm maximum. Elle peut être également issue d'apport extérieur. Dans ce cas, il faudra veiller à ce que la terre ne soit pas contaminée par des plantes invasives.

Le talus ne devra pas être busé.

- **Forme et dimensions**

Le talus sera d'une forme trapézoïdale. Les dimensions peuvent varier en fonction de la topographie (voir schéma ci-dessous).

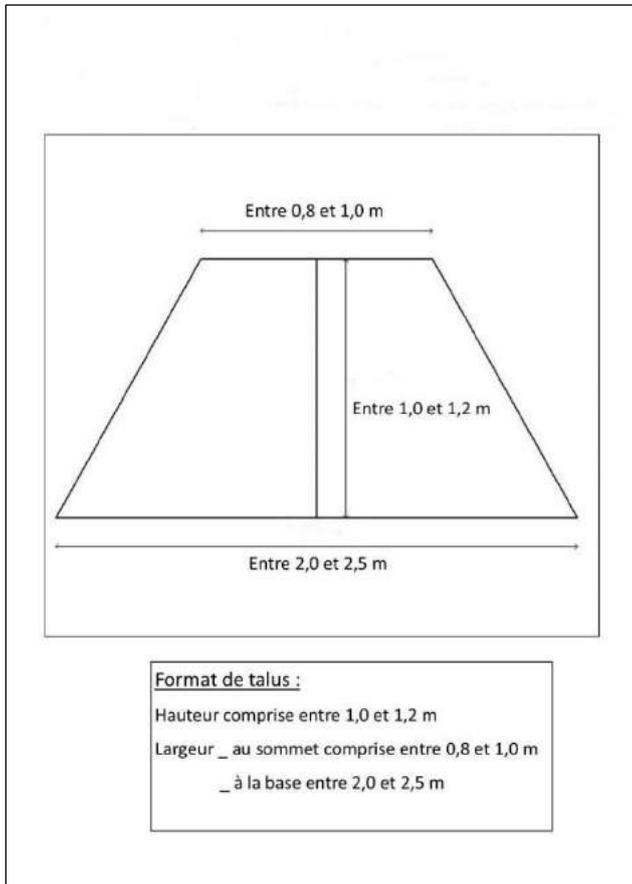


Photo 1 :
Talus nu



Photo 2 : Réalisation du talus
par une pelle à chenille

- **Le façonnage du talus**

La mise en œuvre du talus par pelleteuse se fait par tassement vertical au fur et à mesure du positionnement de la terre sur le linéaire.

Les flancs sont tranchés et non tassés latéralement afin de donner au talus une pente supérieure à 45° (ce qui réduit la largeur au pied). Si un flanc du talus n'est pas accessible au tranchage (en bord de voirie ou boisement), il sera tassé latéralement pour le consolider.

La terre prélevée au tranchage est répartie sur la bande décaissée avant ou après un décompactage de cette bande tassée (à l'aide des dents du godet de terrassement).

De plus :

- La terre ne doit pas être ni trop humide, ni trop sèche pour permettre un bon compactage,
- Le tassement de l'édifice est réalisé de façon verticale au fur et à mesure de l'édification,
- La finition est réalisée avec de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 40 cm.

Le talus devra être semé permettant d'assurer un semis de couvert herbacé. Un mélange de **fétuque élevée et de ray-grass anglais** est recommandé (les recommandations peuvent varier selon la localisation du talus).

- **Période de réalisation des travaux**

La période la plus favorable pour la réalisation des talus est au début printemps de mars à mai et au début de l'automne de septembre à novembre. Les travaux sont à réaliser lorsque les sols sont humides mais non détrempés.

Modalités de mise en œuvre de la plantation :

- **Choix des essences locales**

L'introduction d'essences exotiques est à éviter dans les nouvelles haies. Il est important de choisir des essences locales dans le cadre de plantations bocagères.

La liste des essences de feuillues préconisées par le Département est fixée dans à l'arrêté ministériel du 24 octobre 2003 (JORF n°248 du 25/10/03), sont regroupés sous le vocable « feuillus réglementés ».

Un guide de choix des essences peut être fourni avec cette fiche. Il est conseillé de planter un plant tous les mètres ou tous les 1,5m.

- **Travaux de plantation**

Les travaux de plantation se dérouleront en période hivernale :

- Cette opération nécessite d'enlever le couvert végétal sur l'emplacement de la plantation afin que le paillage repose sur un sol nu.
- Respecter une profondeur de plantation de 2 cm au-dessus du collet.
- La plantation sera manuelle, réalisée selon la méthode du potet travaillé. A cet effet, la plantation à la bêche (ou avec la houe forestière) est fortement recommandée. Le potet devra présenter des dimensions de 20 cm de côté x 30 cm de profondeur afin de permettre le bon enracinement et la reprise des végétaux.
- Les plants seront paillés puis arrosés si nécessaire.
- En raison de pressions du gibier très importantes constatées sur le territoire, les protections sont à poser dans les 48 h suivant la plantation.



- **Mise en place d'un paillage naturel et des gaines de protection contre la faune sauvage**

La mise en place d'une protection des plants peut être rendue nécessaire dès lors que les populations de rongeurs ou chevreuil sont localement importantes. Les manchons de protection sont donc à prévoir, pour les hauts-jets. Ils peuvent être fixés au moyen d'un tuteur bambou et d'un piquet en robinier/châtaignier.

Le paillage devra être biodégradable, copeaux de bois, paille, foin (ou autre).

Fiche technique TALUS FILTRANTS

Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

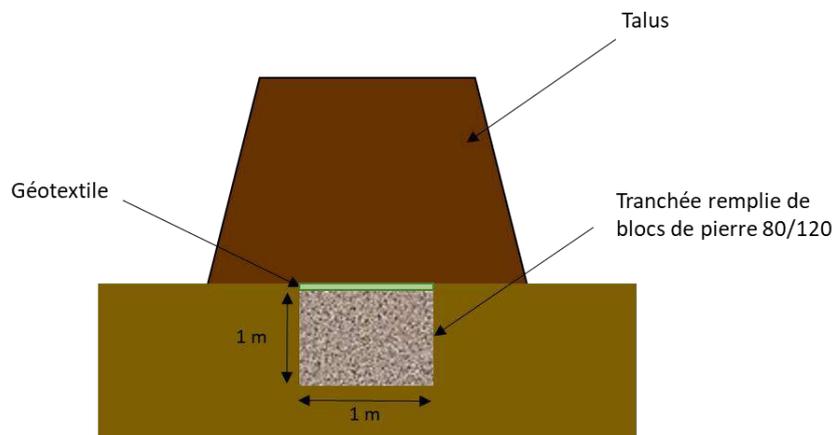
Intérêts de l'aménagement:

Dans le cas des parcelles à fortes pentes où les talus nus et/ou plantés ne résistent pas aux intempéries et au fort ruissellement, la mise en place de talus dits « filtrants » peut être utilisée comme une technique alternative pour former un obstacle perméable et assez solide pour freiner des coulées de boues importantes. Le porteur de projet préconisera davantage des talus enherbés ou boisés, ce type d'aménagement pourra être proposé dans des situations particulières au cas par cas et devra impérativement avoir l'accord du porteur de projet.

- Limiter l'érosion des sols par ruissellement et provoquer la sédimentation de la terre
- Utiliser une technique alternative aux talus nus et plantés dans le cas des parcelles à fortes pentes

Modalités de mise en œuvre :

Le talus filtrant se compose d'une tranchée drainante (profondeur en fonction du terrain pour une largeur d'environ 50 cm) sous ou devant le talus comblée de blocs de pierre de 80/120mm sur une longueur d'une dizaine de mètres et d'un géotextile en surface. L'ensemble des terres seront utilisées pour la confection du talus. Le talus filtrant sera réalisé uniquement au niveau des points les plus bas de la parcelle où il y a un risque de rétention d'eau.





De plus :

- La terre ne doit pas être ni trop humide, ni trop sèche pour permettre un bon compactage,
- Le tassement de l'édifice est réalisé de façon verticale au fur et à mesure de l'édification,
- La finition est réalisée avec de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 40 cm.

Le talus devra être semé dans la foulée/le plus tôt possible permettant d'assurer un semis de couvert herbacé. Un mélange de **fétuque élevée** et de **ray-grass anglais** est recommandé (variable en fonction de la localisation).

Fiche technique FASCINE

Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

Intérêts de l'aménagement:

Les fascines sont des aménagements linéaires constitués de branchages et positionnées en travers du ruissellement pour former un obstacle perméable qui freine l'eau. Ce type d'aménagement apparaît comme une technique alternative aux talus dans le cas des parcelles avec une longueur et un pourcentage de pente important où les aménagements bocagers ne résistent pas aux intempéries et au fort ruissellement. Le porteur de projet préconisera davantage des talus enherbés ou boisés, ce type d'aménagement pourra être proposé dans des situations particulières au cas par cas et devra impérativement avoir l'accord du porteur de projet.

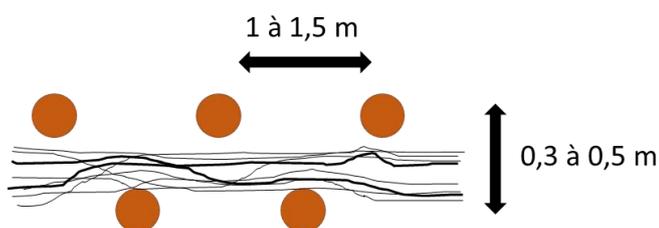
- Réduire l'érosion des sols en diminuant la vitesse de l'eau
- Limiter les transferts de terre par ruissellement vers les cours d'eau
- Faciliter l'infiltration de l'eau de ruissellement en contre-bas de la parcelle
- Utiliser une technique alternative aux talus pas assez efficace dans les cas des parcelles à fortes pentes et avec des longueurs de pentes importantes

Modalités de mise en œuvre :

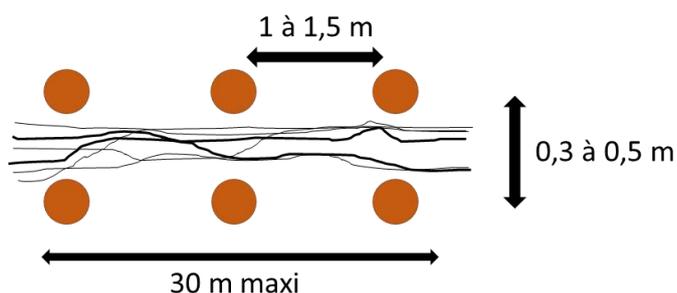
La fascine se constitue de deux rangées de pieux entre lesquelles sont amassées des branchages de façon à constituer un fagot. Le bois peut être mort ou « vivant ». A terme, la fascine vivante devient une haie. Dans certaines situations les branchages peuvent également être tressés autour des pieux.

1- Création d'une tranchée pour enterrer le premier fagot et enfoncez deux rangées de pieux sur bords de la tranchée. Les pieux peuvent être positionnés en quinconce ou en vis-à-vis.

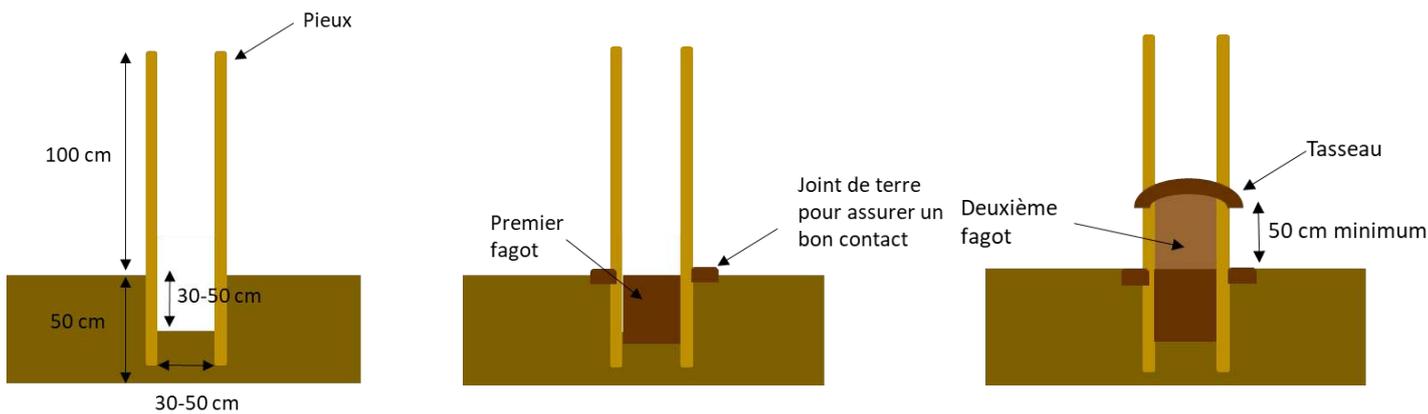
Modèle en quinconce



Modèle en vis-à-vis



2- Garnir la tranchée de fagots de branchages



Privilégier des pieux en saule de 6 à 8 cm de diamètre (ou un bois résistant aux intempéries comme le châtaignier ou le douglas) . A la fin, le fagot est compacté mécaniquement et un tasseau attaché entre deux pieux maintient le tout. Le fagot est constitué de tiges de saules (ou autre) de façon à obtenir un fagot de 50 cm au-dessus du sol.



Coût estimatif :

Réalisation d'une tranchée de 10 ml x 1 ml x 1 ml + création du talus : 780 euros TTC pour 10 mètre linéaires. Se renseigner auprès de la structure porteuse concernant les entreprises pouvant réaliser ces aménagements.

Fiche technique Déplacements entrées de champs

Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

Intérêts de l'aménagement:

Lorsque les entrées de champs sont placées en bas de parcelle, elles constituent un chemin préférentiel pour les eaux de ruissellement. Dans ce cas il est préconisé de les déplacer à un point haut. La nouvelle position de l'entrée de champs devra être validée avec le technicien du porteur de projet afin que la nouvelle entrée de champs soit bien positionnée par rapport à la problématique érosion/transfert.

Modalités de mise en œuvre :

- **Création**

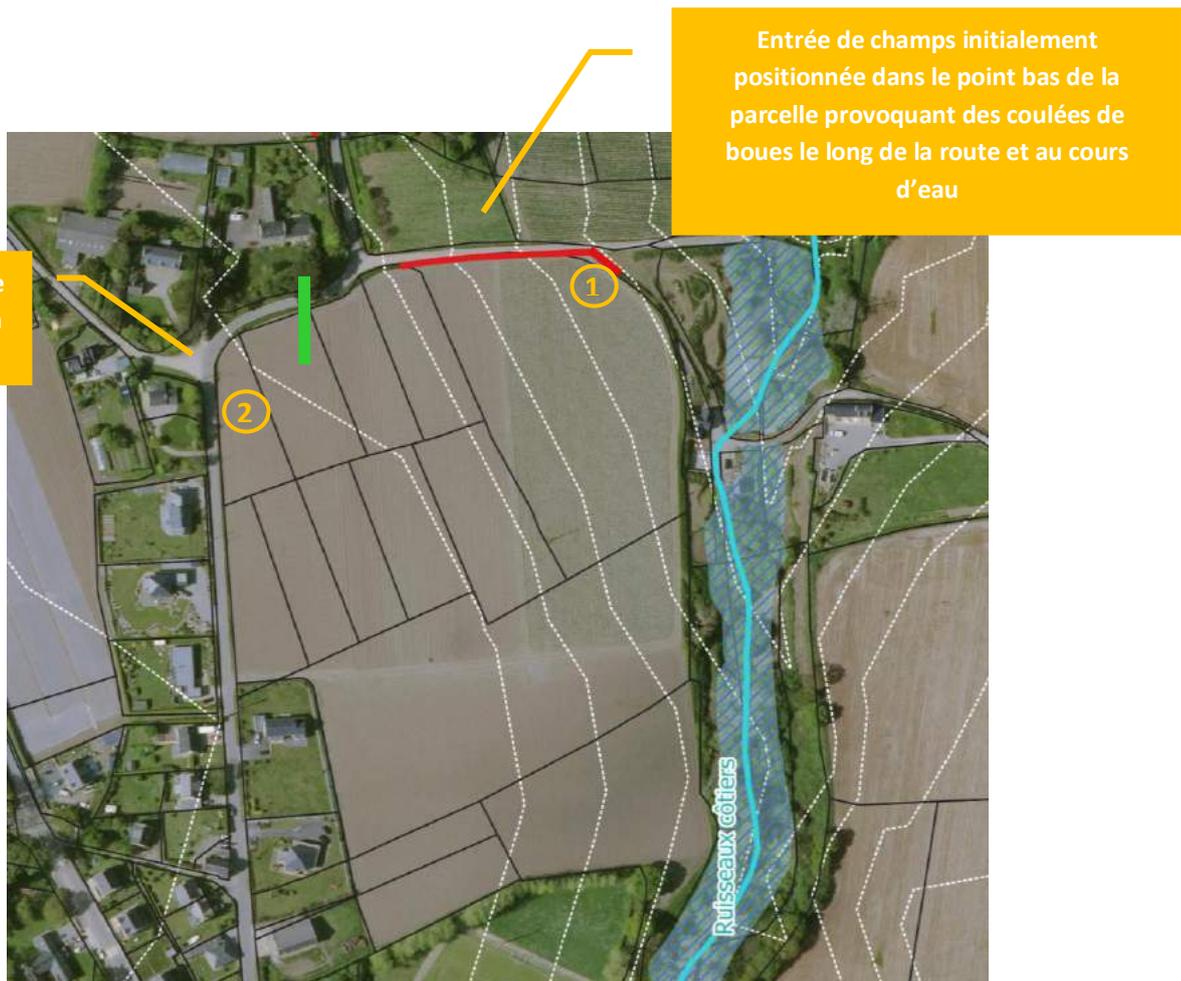
L'ancienne entrée de champs devra être comblée par un talus. La terre pourra être issue du terrassement de la nouvelle entrée.

- ➔ Pour un déplacement d'entrée de champs, un terrassement sera nécessaire pour une meilleure accessibilité des engins agricoles.
- ➔ Dans le cas d'un franchissement de fossé la mise en place d'une buse sera nécessaire.
- ➔ La largeur d'entrée est d'environ 5 à 10 mètres en fonction de la taille des engins agricoles de l'exploitation.
- ➔ La position de la nouvelle entrée de champs devra être validée par le technicien bocage

- **Démarche préalable**

- ➔ Se renseigner auprès de la mairie ou des services routiers départementaux pour un projet de création ou déplacement d'entrée de champs. L'entrée de champs doit être réalisée de manière à ne pas déformer le profil de la route et ne pas gêner l'évacuation des eaux.
- ➔ Les accès ne devront pas perturber le trafic et la sécurité des usagers (par exemple dans des virages)

- Exemple de déplacement d'entrée de champs



Fiche technique Bandes enherbées et Remise en herbe de Zones Humides



Photo d'une parcelle cultivée en zone humide

Contexte :

Ces fiches techniques sont rédigées dans le cadre du volet « érosion/transfert » pour le domaine « gestion des structures paysagères » du PSE légumes. Elles détaillent le panel d'aménagements paysagers possibles pour réduire le risque de transfert sur les parcelles à risques fort.

Un Diagnostic Parcelles à Risques (DPR2) est nécessaire avant de pouvoir enclencher ce domaine. Les aménagements prévus et leurs localisations doivent être validés préalablement par un technicien bocage ou agricole du porteur de projet. Une fois l'aménagement réalisé, l'exploitant sollicitera le technicien du porteur de projet pour valider l'aménagement. Le porteur de projet fournira à l'exploitant un document attestant de la bonne réalisation de l'aménagement.

Intérêt de l'aménagement :

Bandes enherbées :

Dans les parcelles à risque fort de transfert, des bandes végétalisées enherbées vont permettre de limiter l'érosion et le transfert de terre vers les fossés circulants et les cours d'eau. La bande enherbée permettra le dépôt de particules contenues dans le ruissellement et l'épuration des eaux venant de l'amont. Elle favorisera l'infiltration d'une partie des eaux venant de l'amont. Les bandes enherbées implantées devront aller au-delà des bandes enherbées réglementaires.

- Limiter l'érosion des sols par ruissellement
- Situé perpendiculairement à la pente, la bande enherbée constitue un obstacle aux ruissellements et coulées de boue vers le réseau hydrographique et a pour effet positif de maintenir la terre fertile dans les champs.
- Elle limite le transfert des polluants (pesticides, phosphore, nitrates...) vers les cours d'eau et préservent ainsi la qualité des eaux.
- La bande enherbée ralentit le passage de l'eau de ruissellement et favorise son infiltration

Remise en herbe de Zones humides

Les zones humides sont des parcelles à risque fort de transfert. Les transferts de produits phytosanitaires sont rapides et se font de manière vertical ou par ruissellement lorsque la zone humide est saturée. Aucun aménagement n'est efficace pour limiter les transferts de produits phytosanitaires dans ces parcelles. Ces parcelles doivent rester enherbées.

L'exploitant pourra bénéficier d'un paiement s'il remet une zone humide cultivée en herbe. Le paiement se fera uniquement sur la partie humide de la parcelle.

Modalités de mise en œuvre de la bande enherbée

La protection devra être permanente ET continue.

Pour être éligible pour un déclassement de la parcelle à risque fort, la bande enherbée devra être dimensionné selon les grilles de la méthode DPR2.

		Distance au réseau hydrographique fonctionnel					
		> 200 m		20 à 200 m		< 20 m	
% pente		<5%	≥5%	<5%	≥5%	<5%	≥5%
Longueur de pente	< 50 m	0	0	0	1	1	2
	50 à 150 m	0	0	1	2	2	3
	> 150 m	0	1	2	3	3	4

Type de protection aval efficace Permanente et Continue	
0	Protection aval non nécessaire
1	Dispositif enherbé et/ou boisé 5 m*
	Talus, talus ceinture de bas fond
2	Dispositif enherbé et/ou boisé 10 m*
	Talus, talus ceinture de bas fond
3	Dispositif enherbé et/ou boisé 20 m*
	Talus, talus ceinture de bas fond
4	Redécouper la parcelle
	Dispositif enherbé et/ou boisé 30 m*
	Talus, talus ceinture de bas fond

Avant de pouvoir bénéficier du paiement, l'agriculteur sollicitera un des techniciens du bassin versant qui validera l'aménagement. Les critères de validation sont la largeur de la bande enherbée,

l'efficacité de cette bande enherbée, l'absence de ravine qui court-circuite la bande enherbée et limite son efficacité.

Si malgré la réalisation de l'aménagement avec la validation du technicien du porteur de projet, la parcelle continue à transférer des produits phytosanitaires au milieu. Une solution devra être trouvée entre le porteur de projet et l'agriculteur avec des aménagements adaptés renforcés pour le maintien à risque faible de la parcelle (redécoupage de la parcelle, talus épis, etc.).

Annexe 3 : Fiches suppression des herbicides



LÉGUMES



L'ENTRETIEN MECANIQUE DES ALLEES SUR CULTURES PAILLEES

Mars 2021



De nombreuses cultures légumières sont cultivées sur paillage plastique : l'échalote, l'oignon en motte, le potimarron, la laitue ou la courgette en sont quelques exemples. Le paillage est tantôt en polyéthylène tantôt en plastique biodégradable. Le paillage permet de préserver la réserve en eau du sol et empêche la pousse des mauvaises herbes sur la planche.

Pour une bonne qualité sanitaire de la culture et une récolte facilitée il importe que les allées soient maintenues « propres ». En agriculture bio, l'entretien de ces allées s'est toujours fait par binage ; le développement de la production ces 15 dernières années a stimulé l'évolution du matériel de binage, qui associe désormais plusieurs éléments pour en améliorer l'efficacité. En conventionnel, du fait de la raréfaction des solutions chimiques, le binage se développe également.

1. Principaux avantages du binage des allées :

- Très bonne efficacité quelles que soient les mauvaises herbes.
- Ameublissement du sol dans les allées (« passe-pieds »), ce qui favorise le ressuyage après les pluies et réduit le risque d'érosion du sol.

Éléments constitutifs :

Plusieurs éléments sont associés, fixés sur un bâti. Le réglage permet d'espacer les éléments par rapport à la largeur de la planche pour un binage de l'allée de part et d'autre de celle-ci. La bineuse peut être positionnée à l'arrière du tracteur mais aussi à l'avant du tracteur (meilleure visibilité sur le travail réalisé / pas de guideur nécessaire).

En attelage arrière, le guidage de l'outil se fait manuellement (assistance par une personne à l'arrière de la bineuse). Lorsque le tracteur est guidé par GPS (RTK plus précis pour les cultures légumières) le guidage arrière n'est pas nécessaire la plupart du temps.



Exemple de bineuse équipée de roues dentées, avec guideur (Photo CRAB SP 2016)

Éléments principaux :

- **Dents ou patte d'oie** pour biner le milieu de planche.
- **Éléments à doigts** de type « kress » pour arracher les jeunes mauvaises herbes en bordure de planche **possiblement remplacés par une brosse souple** (en développement ces dernières années), qui respecte mieux le plastique sur le bord de planche.
- **Disques crénelés (ou dentelés)** pour émietter les mottes de terre.

Le passage de la bineuse se fait à cheval sur chaque planche. Pour les cultures où les passes pieds sont tassés à la sortie de l'hiver, il faut passer 1 à 2 fois la bineuse pour ameublir les allées dès l'observation de jeunes mauvaises herbes. Ensuite un passage tous les 15 jours en période de pousse de mauvaises herbes est à prévoir, soit environ 4 à 6 passages en moyenne en AB au total.

Temps de travaux : compter de 2 à 3 heures par hectare pour chaque passage.



Bineuse KERBOAS (Photo CRAB CG 2021) avec pattes d'oies, brosse (à vitesse de rotation variable), roues crénelées (inclinaison variable) et déflecteurs centraux qui permettent de contenir la végétation de l'échalote à des stades plus avancés (pas nécessaire pour le potimarron).
Coût HT mars 2021 : 5 300 (base kress) + 450 / déflecteurs + 2 300 / brosse. Soit 8 050 euros HT.



Bineuse TERRATEC avec brosse, pattes d'oies et guideur (photo CRAB NM 2019).

Rédacteurs :

Mathilde BODIOU / Vianney ESTORGUES / Claire GOUEZ



PARTENAIRES FINANCIERS



LÉGUMES



DESTRUCTION MECANIQUE DES COUVERTS VEGETAUX

Mars 2021

La couverture des sols est obligatoire en hiver pour limiter les pertes de nitrates. Au-delà de cette contrainte réglementaire, l'implantation de couverts végétaux en inter-culture se développe dans les rotations légumières car ils apportent de multiples bénéfices (ou « services ») : fixation de l'azote atmosphérique par symbiose, amélioration de la structure du sol, protection contre l'érosion, mise à disposition des éléments chimiques peu disponibles (phosphore et manganèse notamment), limitation du développement des adventices, des ravageurs, des maladies, stockage de carbone, amélioration de la rétention en eau...

La destruction chimique des couverts par application de glyphosate était fréquente jusqu'à ces dernières années. Avec les restrictions d'usage de cette molécule, la destruction des couverts se fait essentiellement par voie mécanique dorénavant. La présente fiche technique rassemble quelques conseils pour réussir et simplifier la destruction mécanique des couverts.

1. Quand détruire mes couverts ?

Rappels réglementaires

Le couvert doit être **maintenu en place jusqu'au 1^{er} février pour le cas général**, sauf :

- Pour les cultures légumières primeures, où la destruction est possible à partir du 15 décembre.
- En cas de montée à graine du couvert, un roulage est toléré.
- En cas de récolte en culture dérobée.

En pratique, quand détruire mes couverts ?

La vitesse de décomposition d'un couvert dépend de son rapport Carbone sur Azote (C/N) :

- Les couverts jeunes et/ou composés de Légumineuses ont un rapport C/N faible. Leur richesse en azote favorise une décomposition rapide.
- A l'inverse, les couverts plus développés et/ou sans Légumineuse ont un rapport C/N plus élevé du fait d'une lignification plus avancée des tissus végétaux. Leur décomposition est plus lente. Elle consomme même de l'azote dans un premier temps (sur les 2-3 premiers mois) avant que la minéralisation prenne le dessus.

La date de destruction sera donc fixée en fonction du stade d'avancement du couvert, des espèces implantées et de l'objectif du couvert :

- Si l'objectif est d'**apporter de l'azote à la culture suivante**, il faudra **détruire le couvert de manière plus précoce** pour que les besoins de la culture coïncident avec le pic de minéralisation.

Les références collectées en zone légumière montrent que le pic de minéralisation des couverts a lieu environ 2 mois et demi après destruction printanière.

- Par contre, si l'objectif vise plutôt à **entretenir le taux de matière organique du sol**, une **destruction tardive** est adaptée à condition qu'elle ne pénalise pas la culture suivante sur d'autres aspects (consommation tardive de l'eau du sol, débris pouvant impacter la qualité de semis).

Dans tous les cas, il faudra veiller à détruire avant la formation des graines.

2. Quels outils utiliser pour détruire mes couverts ?

Comment choisir son matériel ?

Pour limiter le coût de destruction, il faut chercher à valoriser les outils présents sur l'exploitation. En fonction du matériel utilisé, le coût de destruction à l'hectare peut varier d'une dizaine d'euros/ha pour un passage de déchaumeur à dent ou à disque en 3 m, à plus de 20 euros/ha pour un passage de broyeur (coût d'outil sans le carburant et la main-d'œuvre). Bien sûr, augmenter le nombre de passages augmente le coût de destruction.

Clés de décision pour le choix du matériel de destruction mécanique en fonction du développement du couvert

	Etat du couvert	Matériels conseillés
Couvert peu développé (< 50 cm de haut)	<i>En fin de cycle, dégradé</i>	Déchaumeur ou Charrue
	<i>En végétation, vert, semis tardif</i>	Déchaumeur ou Charrue
	<i>Parcelle à forte pression de vivaces</i>	Déchaumeur à dents
	<i>Ray-grass après pâturage / récolte</i>	Cultivateur rotatif ou Déchaumeur 2 passages minimum
Couvert très développé (> 50 cm de haut)	<i>En fin de cycle, sec, ligneux</i>	Broyeur / Rouleau hacheur / Rouleau écraseur + Déchaumeur
	<i>En croissance, vert</i>	<i>Si gélif ou floraison</i> : Rouleau puis Déchaumeur <i>Si non gélif</i> : Broyeur ou Rouleau hacheur + Déchaumeur

Les **déchaumeurs à disques indépendants** sont aujourd'hui l'**outil de référence** pour la destruction des couverts. Ils permettent le hachage de la végétation et du système racinaire et l'incorporation au sol des résidus. Néanmoins, ils sont déconseillés en cas de présence de **vivaces de type Rumex ou Chardon**, pour éviter de les multiplier ; on utilisera alors plutôt un **déchaumeur à dents**. Un passage de **broyeur ou de rouleaux** avant le déchaumeur est nécessaire si le couvert est très développé.

Les CUMA ou les ETA peuvent proposer du matériel performant de grande largeur qui permet un débit de chantier plus élevé.

Panorama des outils utilisables

Outil	Outils types	Principe	Atouts	Limites	Préconisations et précautions d'usage	Vitesse de travail (km/h)	Prix d'achat neuf (€)
Déchaumeurs à disques indépendants	Différentes marques. Ici PÖTTINGER Terradisc 	Les disques hachent la végétation et le système racinaire. Ils permettent d'incorporer les résidus dans l'horizon travaillé. Profondeur de travail de 5 à 15 cm.	Outil polyvalent. Capable de détruire des fortes biomasses de couvert, pour les modèles ayant un dégagement adapté (hauteur sous bâti, écartement entre les éléments).	Multiplie les vivaces.	Le déchaumeur à disques indépendants est aujourd'hui l'outil de référence pour la destruction de couverts par son débit de chantier, sa polyvalence.	Jusqu'à 18	15 000 à 45 000
Déchaumeurs à dents	Différentes marques. Ici ACTISOL Demeter. 	Les dents déchaussent le système racinaire.	Outil très polyvalent.	Pas de hachage de la végétation. Selon le nombre et le type de dents, le couvert n'est pas bien déchaussé sur la largeur de travail de l'outil si la profondeur de travail et la vitesse d'avancement ne sont pas adaptées.	Type de déchaumeur à utiliser sur les parcelles à problème de vivaces. A combiner avec un outil de broyage si la végétation est importante. Eviter les dents « Pattes d'oie » en sortie hiver.	7 à 15	15 000
Déchaumeurs spécifiques	Quelques exemples : ACTISOL Stell'air (ci-dessous), ECO-MULCH Glypho-mulch... 	Variable selon les outils. Ils combinent souvent différents éléments de travail du sol.	Outils adaptés à la destruction des couverts.	Manque de polyvalence.	Valider l'intérêt économique d'un outil très spécifique pour l'exploitation. Privilégier l'acquisition collective ou via une ETA.	Selon l'outil	15 000 à 20 000

Outil	Outils types	Principe	Atouts	Limites	Préconisations et précautions d'usage	Vitesse de travail (km/h)	Prix d'achat neuf (€)
Cultivateurs rotatifs animés à axe horizontal	<p>HOWARD Rotavator est la référence historique qui a donné son nom à l'outil.</p> 	<p>Les lames coudées hachent et mélange le couvert (végétation + système racinaire) et la surface du sol. L'émiettement est favorisé par le choc des mottes contre le tablier.</p>	<p>Outil très présent sur les exploitations.</p>	<p>Faible débit de chantier. Risques de création de semelle en conditions humides. Emiettement trop important de la structure du sol à faible vitesse d'avancement en conditions sèches. Multiplie les vivaces.</p>	<p>Le Rotavator reste un outil facile d'utilisation dans les exploitations. Attention aux conditions d'utilisation pour limiter les effets néfastes sur la structure du sol.</p>		
Bêches roulantes	<p>Exemple : DURO Compil (ci-dessous).</p> 	<p>Les bêches sont des sortes de cuillères qui viennent bêcher la surface du sol et extirper la plante, sous le niveau du collet. Elles sont disposées sur des axes horizontaux auto-entraînés.</p>	<p>Travail superficiel. Pas de lissage du sol sous l'outil.</p>	<p>Outil plus adapté au déchaumage à proprement parler, avec des faibles volumes de résidus.</p>	<p>Utilisable en destruction de Prairie.</p>		
Cultivateur rotatif auto-animé à axe horizontal	<p>BOMFORD Dyna-Drive</p> 	<p>Le Dyna-Drive peut être classé parmi les Bêches roulantes. 3 éléments renforcent son efficacité : entraînement du second axe par le premier à une vitesse trois fois supérieure, densité plus importante des bêches, présence du carter qui favorise l'émiettement du sol et la lacération de la matière végétale.</p>	<p>Pas de lissage : les plantes sont extirpées du sol. Faible puissance (30 à 40 cv/m).</p>		<p>Le Dyna-Drive est une bonne alternative au Rotavator. Il peut être utilisé en déchaumage, pour la destruction des buttes après les récoltes de Choux.</p>	8 à 12	19 000 à 22 000

Outil	Outils types	Principe	Atouts	Limites	Préconisations et précautions d'usage	Vitesse de travail (km/h)	Prix d'achat neuf (€)
Charrue « classique »	Très nombreuses marques.	Le soc découpe le sol et le versoir retourne le volume de terre travaillé. Les rasettes incorporent la matière organique présente dans le sol.	Matériel très présent dans les exploitations.	Selon le réglage de la charrue et les conditions de travail, la matière organique peut se retrouver enfouie en fond de labour sans contact avec l'air. Il n'y a alors pas de décomposition. Risque de lissage en conditions humides.	A moins de revoir le réglage de la charrue, la destruction du couvert par le labour est plutôt réservée à des couverts de faible volume, sans risque de reprise. Le labour peut aussi être réalisé après le broyage ou le hachage de la végétation. Dans ce cas, on démarre la préparation de sol pour la culture suivante.		
Charrues déchaumeuses	Exemple : KVERNELAND Ecomat. 	Par leur construction, ces charrues sont conçues pour des labours à faible profondeur (10-15 cm), tout en assurant un bon mélange terre-résidus.	Limitation du besoin de puissance et de la consommation de carburant.	Manque de polyvalence.	Plutôt destinées à des agriculteurs souhaitant fortement réduire la profondeur de travail du sol. Des démonstrations ont montré qu'il est possible de travailler à une profondeur équivalente aux charrues déchaumeuses avec certaines charrues classiques.		
Broyeurs	Nombreux modèles présents sur les exploitations	Broyage de la végétation à l'aide de couteaux ou de marteaux en rotation (animés par la prise de force).	Outil présent dans de nombreuses exploitations.	Débit de chantier limité. Généralement portés sur le relevage arrière, la destruction est moins bonne sur les passages de roues.			

Outil	Outils types	Principe	Atouts	Limites	Préconisations et précautions d'usage	Vitesse de travail (km/h)	Prix d'achat neuf (€)
Rouleaux plumbeurs Cambridge ou Croskill	QUIVOGNE Rollmot 	Le passage du rouleau plie la tige à la base et ralentit l'alimentation du reste de la plante. Les déformations de la surface du rouleau abiment la cuticule des plantes et favorise leur mort.	Matériel assez fréquent sur certains secteurs.	Jours de gel réduit dans notre région (notamment en zone côtière) pour pouvoir utiliser cette technique chaque année, aux périodes souhaitées.	L'utilisation de rouleaux lisses est possible mais elle n'aura pas l'effet de lacération des rouleaux Cambridge ou Croskill. Attention au stade d'intervention : un couvert au stade fin montaison – début floraison assure la réussite.		
Rouleaux écraseurs type « Rolo Faca »	Rolo Faca 	Rouleau d'origine brésilienne, développé pour le semis direct. Principe identique aux rouleaux ci-dessus.	Mise en place d'un mulch		Plutôt destiné aux pratiques de semis direct.		
Rouleaux hacheurs	Quelques références sur le marché : ACTISOL Roll Krop (ci-dessous)  BONNEL Ecorouleau TREFFLER TSW	Des lames sont montées sur des rouleaux cages de diamètre inférieur aux rouleaux écraseurs. La vitesse de rotation du rouleau permet un hachage des couverts encore verts (fragments de 10 à 15 cm).	Peu voir pas d'intervention sur la structure du sol selon le réglage.	Destruction de l'enracinement incomplète.	Idéal pour la destruction de la biomasse, attelé sur le relevage avant et combiné avec un déchaumeur à dents ou à disques. Peut être utilisé seul pour le broyage et le mulchage des couverts montant à graine ou gelés.	10 à 15	10 000 à 12 000

3. Leviers pour faciliter la destruction mécanique des couverts

Choix du couvert et modalités de semis

Le choix des espèces est un levier important pour faciliter la destruction des couverts. Idéalement, le **couvert** doit être en **autour du stade fin montaison / début floraison pour faciliter sa destruction mécanique**. A ce stade, la plante oriente ses nutriments vers les fleurs, non plus vers la végétation. Les risques de reprise végétative des résidus sont alors très faibles. Ainsi, une Graminée encore en début montaison en sortie hiver (Seigle, Ray-grass, Avoine d'hiver) est plus difficile à détruire à cause de sa vigueur végétative. A l'autre extrême, une Avoine bien lignifiée peut poser problème, notamment pour des destructions au Rotavator. Les **choix des couverts** doivent donc être **adaptés en fonction de la période d'implantation et de la durée prévue de l'interculture**.

On met régulièrement en avant le choix d'**espèces gélives pour faciliter la destruction des couverts en sortie hiver**. En effet, la Phacélie, la Moutarde, le Radis chinois, l'Avoine diploïde ou l'Avoine de printemps et le Sarrasin sont des espèces gélives. Sous l'action du gel, les tiges et les feuilles « grillent ».

Espèces	Sensibilité au gel
Sarrasin, Tournesol	Très sensible (0 à -3°C)
Moutarde blanche, Phacélie, Avoine diploïde, Radis	Moyennement sensible (-5 à -8°C)
Trèfle incarnat, Ray-grass, Seigle	Peu sensible ou non gélive

Sensibilité des couverts au gel
(d'après Couverts végétaux la destruction possible en février, Terra, 15 janvier 2016)

Il faut nuancer toutefois l'importance de la destruction par le gel dans nos rotations légumières : les gelées sont rares en zone côtière, notamment avant février ces dernières années. Se reposer uniquement sur le gel pour détruire les couverts est aléatoire. Mais les espèces gélives sont des espèces annuelles à cycle court qui finissent naturellement leur cycle végétatif avant l'hiver, ce qui facilite déjà leur destruction.

Par ailleurs, un **semis précoce** permettra au couvert d'aller plus loin dans son développement pour se rapprocher du stade sensible Fin montaison/début floraison. De même, **semier dense** favorise un développement plus important du couvert et une plus grande sensibilité à la destruction mécanique. Ces dernières préconisations vont dans le sens d'une production importante de biomasse, qui permet de profiter au maximum des bénéfices des couverts.

Régler les outils

Pour réussir la destruction mécanique des couverts, il faut **stopper l'alimentation de l'appareil végétatif du couvert** en déchaussant les racines et/ou en coupant la végétation. Les risques de reprise du couvert dépendront de sa capacité à redémarrer à partir des bourgeons ou des talles pour les Graminées.

Le bon **réglage de la profondeur de travail** des outils permettra de déchausser correctement le couvert sur l'ensemble de la surface du sol. Des bandes non travaillées peuvent subsister en cas de mauvais réglage. Une **vitesse d'avancement élevée** pour les outils non animés augmentera l'émiettement du sol et améliorera le déchaussage des racines, notamment en sortie hiver où il est plus difficile.

Enfin, comme évoqué précédemment, la **réduction du volume de végétation** par le passage d'un broyeur, de rouleaux hacheurs ou écraseurs facilitera le travail de destruction du couvert avant les outils sujets à des problèmes de bourrage.

Rédacteurs :

Claire GOUZÉ / Denis LE HIR / Mathieu EUZEN / Anthony BRULE



PARTENAIRES FINANCIERS



LÉGUMES



FICHE TECHNIQUE FAUX SEMIS ET OCCULTATION

Mars 2021

Les mauvaises herbes, contrairement aux maladies et ravageurs, sont présentes dans toutes les parcelles et en toutes saisons. Il est possible de gérer en partie ces adventices avant la mise en place de la culture en activant 2 types leviers :

- Soit en **limitant l'augmentation du stock grainier**, en empêchant les mauvaises herbes de la parcelle et des abords de grainer. Sachant que la production grainière de la plupart des adventices est de quelques milliers de graines / plante et que leur durée de vie est de plusieurs années (voir des dizaines années), il est impératif d'empêcher ou de limiter cette augmentation de stock par arrachage, fauchage, broyage...
- Soit en **diminuant le stock grainier** : les techniques sont nombreuses, on peut citer la désinfection vapeur, la solarisation, les faux semis et son alternative, l'occultation.

1 - Les grands principes du faux semis et de l'occultation

Le faux semis consiste à préparer le sol comme pour un semis (ou une plantation), c'est à dire un travail du sol superficiel, fin et rappuyé pour favoriser un bon contact sol / graine mais sans mise en place de la culture. Cette préparation peut se faire à plat ou en planche. Cette préparation **permet une levée des adventices** qui peuvent être détruites soit :

- **mécaniquement** (ce qui est sans doute la manière plus respectueuse de l'environnement)
- **chimiquement** ('défanant'). L'utilisation d'un produit de biocontrôle est possible tel que le BELOUKA (non autorisé en AB), si les conditions d'humidité empêche la destruction mécanique. Cette solution est peu intéressante à cause des conditions de réussite difficilement réunies en 'conditions humides' puisque il faut traiter le matin, sur feuillage sec et à température supérieure à 15°C. Par ailleurs, à la dose préconisée (16 L / ha), le coût est important (250 € / ha).
- **thermiquement** en particulier si les conditions d'humidité empêchent la destruction mécanique (voir fiche technique correspondante).
- **par occultation** où la destruction se fait sur plusieurs semaines (ou mois) par obstruction de lumière.

La destruction mécanique superficielle permet en outre un nouveau travail du sol, ce qui permet de réaliser un second faux semis, qui sera détruit par un prochain passage mécanique et ainsi de suite.

Cette technique fonctionne car si le stock semencier des mauvaises herbes est réparti dans tout l'horizon travaillé (20 à 30 cm), la majorité des levées (au moins 90 %) se fait dans les 5 premiers centimètres de sol. Les semences plus en profondeur sont en dormance par manque de lumière.

La technique du faux semis consiste donc à faire germer et détruire les graines de la couche des 5 premiers centimètres **sans en faire remonter de plus bas**, à chaque passage mécanique.

Une des conditions de réussite de la technique est que les conditions climatiques soient favorables à la levée des mauvaises herbes, c'est à dire qu'il faut un minimum de température (la technique n'est donc possible qu'entre le printemps et l'automne) et avec un minimum d'humidité.



2 – des réductions de levées d’adventices toujours partielles, mais pouvant atteindre 75 à 85 %

21- En mécanique, des réductions de levées d’adventices de 40 à 75 % pour 1 à 4 faux semis

- De nombreux essais (11) ont été réalisés chez 8 exploitants du Nord Finistère en 2011, qui ont permis d’évaluer l’efficacité de 1, 2, 3 ou 4 faux semis successifs selon les parcelles.
- Les notations ont consisté à compter les levées de mauvaises herbes après plantation ou semis dans la culture, avant chaque binage (la veille ou le jour même), dans les différentes zones (zones témoins et zones de faux semis).
- La synthèse de tous les résultats montre une réduction de 40 % des levées dès le premier faux semis, 56 % avec 2 faux semis successifs et 71 % avec 3 faux semis successifs.

0 à 1 faux semis	1 à 2 faux semis	2 à 3 faux semis	3 à 4 faux semis
40 % ± 11 %	27 % ± 8 %	32 % ± 17 %	12 % ± 12 %
0 à 2 faux semis = 56 %			
0 à 3 faux semis = 71 %			
0 à 4 faux semis = 75 %			

Moyenne des réductions de levée d’adventices générées entre x et y faux semis ± écart type (essais Chambre d’agriculture du Finistère - 2011)

- **Tous les matériels conviennent si le travail est inférieur à 5 cm de profondeur !**

Tous les outils (rotavator, vibroculteur, rotalabour, bineuse patte d’oie, herse étrille, lame...) peuvent être utilisés tant que la destruction des adventices est bonne. Dans nos essais, la tendance est très claire : la meilleure efficacité (supérieure aux moyennes) a été obtenue avec l’outil qui travaille le moins profond (3 cm). Pour les cultures en planches, une lame qui décape sur 2 à 3 cm, est l’outil idéal : travail toujours superficiel et destruction totale des adventices.



Si le travail du sol est plus profond, celui-ci provoque la remontée de graines de mauvaises herbes, qui annule l’effet faux semis.

22- Mise en œuvre de l’occultation

L’occultation est une variante du faux semis : elle consiste à recouvrir le sol préalablement humidifié par un film opaque avant la mise en culture : les graines germent mais meurent rapidement en l’absence de lumière.

- Le film choisi est une toile « hors sol » tissée (noire ou verte) ou bien un film plastique noir (polyéthylène). Il convient de bien ancrer ce film, pour qu’il reste bien plaqué au sol durant toute l’opération.
- La durée nécessaire de couverture du sol sera variable selon la température du sol, donc de la saison :

Période de début de mise en place de l’occultation	Durée optimale de l’occultation	Période de mise en culture
Janvier à mars	8 semaines	Début mars à début mai
Avril à mi-mai	6 à 5 semaines	mi-mai à mi-juin
Mi-mai à mi-septembre	4 semaines	mi-juin à mi-octobre
Mi-septembre à décembre	Plusieurs mois	Février à mars

Pour être efficace, le sol doit être suffisamment chaud pour permettre la germination des graines (d'où des temps de bâchage très long en hiver) et suffisamment humide (en période sèche, une irrigation devra être envisagée avant la pose de la bâche).

- Si les conditions sont favorables (sol humide et suffisamment chaud), **l'efficacité de l'occultation (réduction de levée des adventices) peut atteindre 70 à 85 %** (21 jours après plantation de laitue mi-avril dans un essai SERAIL en 2007) et **la réduction du salissement (recouvrement des adventices) peut atteindre 95 %** plusieurs semaines après semis ou plantation (54 jours après semis de carotte à la mi-août dans un essai SERAIL en 2010).

3 – Précautions et limites de ces 2 techniques

- Que ce soit après les faux semis ou l'occultation, il convient de **limiter le travail du sol pour limiter la remontée de nouvelles graines**. La mise en place de la culture se fera directement après enlèvement de la bâche ou le dernier faux semis, si une reprise de sol est nécessaire (sol damé) il devra être le plus superficiellement possible (maximum 5 cm). C'est la limite des sols limoneux qui peuvent prendre en masse.
- **Les faux semis sont impossibles durant l'hiver**, période froide (qui limite la germination des adventices) et généralement trop humide pour permettre le passage des outils de manière efficace (l'occultation peut être une alternative à tester si l'interculture est assez longue).
- Ces 2 techniques nécessitent une **interculture plus ou moins longue avant la mise en place de la culture** : 1 mois à 5 mois pour l'occultation et 1 à 2 semaines pour un faux semis, 3 semaines pour 2 faux semis et plus d'un mois pour réaliser 3 faux semis.
- Ces techniques ne sont efficaces que sur les adventices annuelles ou biennuelles.
- Ce changement de destination d'interculture doit être compatible avec la réglementation (couverts végétaux obligatoire de la directive nitrates, besoin en Surfaces d'Intérêts Ecologique de la PAC).
- **Ces 2 techniques ne sont efficaces que si le sol est suffisamment humide** pour permettre la germination des semences. L'irrigation est un plus pour fiabiliser l'efficacité des 2 techniques. Comme la répétition des faux semis peut également assécher le lit de semence, l'irrigation peut également sécuriser la levée des cultures mise en place à la suite, surtout pour les cultures à petites graines semées en surface (carotte, panais, navet, radis...)
- La mise en œuvre de ces 2 techniques a un coût :
 - ✓ **Pour les faux semis**, avec des outils présents sur l'exploitation, le coût peut être estimé à 50 € / ha par passage (coût tracteur = 12 € + outil de destruction des adventices = 22 € + main d'œuvre = 16 €), **soit 100 à 150 € / ha pour 2 à 3 faux semis**.
 - ✓ **Pour l'occultation**, les coûts de mise en œuvre (matériaux + main d'œuvre) **varient ainsi de 1 000 à 1 200 € / ha**.
 - Le coût des matériaux peuvent être estimés entre 600 et 875 € / ha :

Type bâches	tarif achat HT/ha (2020)	Nb années d'utilisations	Coût utilisation unitaire /ha
Toile Hors Sol tissée 130 g	7 000 €	8 ans	875 €
Bâche ensilage 150 µ	3 000 €	4 ans	750 €
Bâche échalote 28 µ (4 rouleaux / ha)	600 €	1 fois	600 €

Le lestage des bâches à plat peut être réalisé soit avec des pelletées de terre, des sacs recyclés ('engrais') remplis de sable ou de terre ou des sacs de lestage du commerce ('sac à ensilage') à raison de 200 / ha (1 € / pièce à amortir en 8 ans), soit un coût de 25 € / ha.

Les temps de travaux de pose / dépose de la bâche / toile peuvent être estimés :

- **A plat** à environ 10 heures de pose et autant de dépose rangement des bâches / toiles soit 20 heures / ha (320 € / ha).
 - **En planche** (avec une dérouleuse à échalote) à 6 heures / ha pour la pose et 20 heures pour la dépose soit un total de 26 heures / ha (416 € / ha).
- ✓ **Ces coûts sont à comparer au gain potentiel escompté en déduction de temps de sarclage manuel** ; dans nos essais de 2011, cette réduction a été mesurée dans une parcelle de carotte, où le producteur (en agro-biologie) a réduit son temps de sarclage manuel (1^{er} sarclage manuel) de 250 à 110 heures par ha entre les zones avec 0 faux semis et 3 faux semis (ce qui fait une **économie de 2 240 € / ha** sur la base de 16 € / heure). Cette économie de temps de sarclage manuel, compense largement les coûts engendrés par la mise en œuvre de l'une ou l'autre des techniques.

4- Conclusions

- **Les faux semis et l'occultation sont toujours des leviers de gestion des adventices à effets partiels qui devront être combinés avec d'autres techniques** : rotation diversifiée, limitation de la grenaison des adventices dans la rotation, désherbage thermique en pré-levée (carotte, panais...) ou post-levée de la culture si elle le supporte (oignon, endive...), binage mécanique et sarclage manuel.
- Pour les cultures fragiles ne pouvant être binées sur le rang (avec une bineuse à doigts), ces 2 leviers, malgré leur coût de mise en œuvre, permettent de réduire de manière substantielle le temps de sarclage manuel.

Rédacteurs :

Vianney ESTORGUES / Marine SALAUN / Anthony BRULE – Chambre d'Agriculture St Pol : 02 98 69 17 46

PARTENAIRES FINANCIERS





LÉGUMES



FICHE TECHNIQUE HERSE ETRILLE

Mars 2021

La herse étrille est un des outils disponibles pour la gestion mécanique des adventices des cultures. Utilisé depuis plus de 20 ans en production légumière, c'est un outil polyvalent de désherbage en plein avec lequel on ne recherche pas un travail de précision et est de ce fait utilisable sur l'ensemble des cultures. Il est par ailleurs peu coûteux en énergie.

1- Conception de l'outil

De conception relativement simple, la herse étrille se caractérise par la présence de dents à ressorts fixées sur des panneaux articulés de 1 à 2 m de large, eux-mêmes reliés à une poutre généralement repliable hydrauliquement. Le nombre de panneaux est variable ainsi que le nombre de rangées de dents (*Figure 1*).



Figure 1 : Herse étrille "classique" (source : einboeck.at)



Les dents d'un diamètre de 6 à 10 mm et d'une longueur comprise entre 40 et 55 cm peuvent être droites (moins agressives, effet « râteau » sur résidus / pierres moins accentué) ou courbées (effet vibration accentué, déconseillée en sol pierreux car tendance à faire ressortir les pierres) (*Figure 2*). Les dents de 6 à 7 mm sont les plus polyvalentes. Certains constructeurs proposent des dents allongées pour augmenter la vibration, mais celles-ci s'avèrent trop souples en sols durs. Le choix de dents de 45 cm de longueur est préférable.

Les roues de jauge et l'inclinaison des dents permettent de régler la profondeur de travail et l'agressivité de la herse étrille.

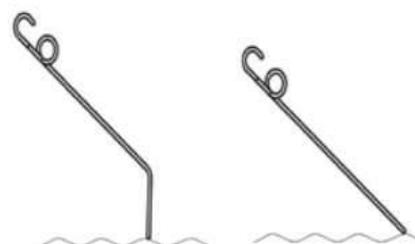


Figure 2 : Dent courbée ou droite (source : La herse étrille, LPC Bio, 2013)

2- Principe de fonctionnement

La herse étrille est conçue pour que la pointe des dents bouge de haut en bas ainsi que de gauche à droite, et vice versa, dans le sol. Cette vibration permet de déraciner les plantules et de les exposer à la surface du sol ou de les enterrer. L'efficacité du désherbage est basée sur une différence de sensibilité à l'arrachage entre plante cultivée et mauvaise herbe. Il faut, d'une part, que la culture soit suffisamment développée ou enracinée (dans le cas de cultures plantées) pour qu'elle puisse résister à l'attaque de la dent et, d'autre part, que les adventices soient suffisamment petites pour être arrachées (stade cotylédons maximum). Les dents sont positionnées tous les 2 à 3 cm et travaillent le terrain sur toute la largeur grâce aux vibrations latérales liées à la vitesse d'avancement.

La herse étrille est utilisée pour travailler en plein sur cultures ou sol nu. Son passage a pour objectif de limiter précocement le développement des adventices. Elle ne permet pas de substituer d'autres outils comme les bineuses et sera donc insuffisante seule pour gérer l'enherbement en cultures légumières : c'est un outil à combiner avec d'autres matériels dans la stratégie de désherbage des cultures.

3- Conditions d'efficacité

La herse étrille est efficace :

- **A un stade très jeune des adventices** : la herse travaille superficiellement (1 à 2 cm), et avec une action moins forte qu'une bineuse. Plus les adventices sont jeunes et faiblement enracinées et plus l'efficacité sera grande (le plus efficace au stade 'fil blanc' ⇔ graines germées non émergées (efficacité de 70% au stade cotylédons / 1^{ère} vraie feuille qui diminue rapidement (50% au stade 4 vraies feuilles)) (Figure 3). Si les adventices sont déjà bien développées et bien enracinées, c'est trop tard pour passer la herse, préférer dans ce cas la bineuse.

	Fil blanc	Levée / Cotylédons	1 F	2F	3 F	≥ 4 F
Dicotylédones annuelles	très satisfaisant	satisfaisant	insuffisant	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant
Graminées	très satisfaisant	satisfaisant	insuffisant	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant
Vivaces	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant	très insuffisant

Figure 3 : efficacité de la herse étrille en fonction des adventices et de leur stade
(légende : très satisfaisant, satisfaisant, insuffisant, très insuffisant) (source : La herse étrille, AgroTransfert)

Ce travail superficiel efficace sur très jeunes adventices en fait un excellent outil de destruction des faux semis.

- **En conditions sèches** : un sol ressuyé permet une vibration efficace des dents. Par ailleurs, ces dernières ne broient par les adventices, elles les extirpent du sol. Les adventices seront ensuite détruites par l'action desséchante du soleil. Si les conditions sont humides, une bonne partie des adventices vont se ré-enraciner et reprendre rapidement. L'efficacité sera donc maximisée par un sol ressuyé suivi de quelques jours de temps séchant.
- **Sur un sol bien préparé, dans de bonnes conditions** : la herse étrille sera moins efficace dans un sol avec des grosses mottes, pouvant résulter d'un travail en conditions humides par exemple. La présence d'une croûte de battance compacte va également gêner la pénétration des dents.

4- Comment régler une herse étrille ?

De conception simple mais de réglage complexe, la herse étrille nécessite une certaine expérience et une bonne observation pour optimiser son utilisation. Le réglage est important car l'efficacité peut être très positive mais aussi nulle, voire mettre en péril la culture en cas de mauvaise utilisation.

1 - Avant tout, bien choisir le moment d'intervention :

- sur sol ressuyé,
- par une journée ensoleillée, de préférence en fin de matinée ou début d'après-midi pour que les adventices arrachées soient desséchées avant le soir.

2 - Bien atteler la machine : la herse doit être bien horizontale.

- 3 - Régler l'agressivité des dents : le réglage se fait en fonction de l'état du sol, du stade de la culture et de celui des adventices. **Plus les dents sont verticales, plus l'agressivité est forte** (↔ plus les ressorts des dents sont sous tension, plus les dents exercent une pression sur le sol). Il faut généralement essayer plusieurs réglages avant de trouver le bon. Avant de désherber, il est conseillé de tester des réglages différents sur chacun des panneaux constituant la herse pour choisir l'angle d'attaque des dents le plus adéquat, c'est-à-dire le plus sélectif et le plus efficace sur les adventices, notamment lors d'un changement de conditions nécessitant un nouveau réglage de l'outil. Après le passage à une ou plusieurs vitesses stabilisées, il suffit d'observer le couple réglage/vitesse qui a fait le travail le plus satisfaisant et d'appliquer ses réglages à tous les tronçons, le but étant d'arracher le maximum d'adventices et le minimum de la culture.
- 4 - Régler en même temps la hauteur des roues de jauge pour obtenir une profondeur de travail d'environ 2 cm. Plus les roues de jauge sont basses, moins les cages sont libres, plus le travail effectué va être agressif. Les réglages de l'agressivité et de la hauteur des roues doivent être simultanés car l'augmentation de l'agressivité positionne la dent plus verticale et doit être compensée par un abaissement des roues de jauge.
- 5 - Vitesse d'avancement : plus la vitesse augmente, plus l'agressivité est importante.
- Une vitesse assez élevée est nécessaire pour la vibration latérale des dents qui permet de mieux arracher les mauvaises herbes.
 - Plus on va vite, plus on arrache de mauvaises herbes mais plus on risque d'abîmer la culture.
 - Vitesse : 5 à 10 km/h variable selon les cultures (vitesse maximale 13-15 km/h).

5- Quelques conseils d'utilisation

Il est délicat de définir un réglage précis pour chaque culture car cela dépend de multiples facteurs : stade de la culture, stade des adventices, mais aussi type de sol et son état au moment du passage.

Cultures	Périodes d'intervention	Nb de passages	Vitesse de travail	Recommandations
Légumes frais et d'industrie				
Chou-fleur	De 10 jours à 1 mois (voire 1,5 mois) après plantation	2 à 3 passages en fonction des adventices	5 à 7 km/h	<ul style="list-style-type: none"> - A la plantation, veiller à ce que les roues tassent bien autour du plant. - Les mini-mottes doivent être entièrement dans la terre (sinon elles seront arrachées). - Passer le plus tôt possible pour ne pas abîmer la culture et détruire les 1^{ères} levées de mauvaises herbes. - Réglage peu agressif. - Si possible faire le 2^{ème} passage à contresens du 1^{er}. - Espacer les 2 passages de 4 à 5 jours minimum (un passage de bineuse peut être fait entre les 2).
Brocoli	Plantation de printemps : → de 2 à 4 semaines après plantation Plantation d'été : → de 1 à 3 semaines après plantation	1 à 2 passages 1 à 2 passages		
Drageon d'artichaut	Mai à juillet Dès que l'enracinement est suffisant (environ 15 jours après plantation) et jusqu'à 8 semaines après plantation.	1 à 4 passages	3 à 7 km/h	<ul style="list-style-type: none"> - Attendre que le drageon soit bien enraciné. - Agressivité moyenne à forte, réduire l'agressivité lors des derniers passages. - La herse nettoie autour des pieds. - Si la terre est dure, passer la bineuse au préalable et la herse dans le sens contraire de la plantation.

Cultures	Périodes d'intervention	Nb de passages	Vitesse de travail	Recommandations
Légumes frais et d'industrie				
Pomme de terre	Avant levée ou en post-levée avant que les fanes n'atteignent 7-8 cm	1 à 2 passages	6 à 10 km/h	<ul style="list-style-type: none"> - Grande souplesse d'utilisation - Planter assez profond car la herse réduit les buttes. - Préférer un hersage en aveugle avant levée. - Ne pas se laisser impressionner si on couche les fanes, elles reviennent bien. Remarques : Sur plantation en billon, utilisation possible d'une herse étrille type Treffler® (cf paragraphe 7) ou Hatzembichler avec le système Air-Flow qui permet de régler différemment l'agressivité sur les buttes et dans les creux.
Pois	Prélevée 1-2 F 3-4 F	2 à 3 passages 3 ^{ème} passage à 3-4 F optionnel selon flore restante	4-6 km/h	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas dépasser 2 cm de profondeur. - Sélectivité satisfaisante entre les stades cotylédons et 4-5 F du pois, stades optimaux 2^{ème} et 3^{ème} étages foliaires. - Au-delà, risque arrachage du pois par les vrilles (dernier passage avant que les vrilles ne se rejoignent entre 2 rangs).
Haricot / Flageolet	Pré-levée 1-2 F	2 passages	4-5 km/h	<ul style="list-style-type: none"> - Hersage plus délicat, la culture est plus facilement déchaussée / feuilles arrachées. - Ne pas dépasser 2 cm de profondeur. - Passage possible dès post-semis / pré-levée, jusqu'au 3^{ème} étage foliaire.
Grandes cultures				
Céréales à paille	De pré-levée à montaison	1 à 3 passages selon salissement	Pré-levée : 4 à 10 km/h 1,5-2 cm 2 F : 2-3 km/h 1 cm 3 F : 4-6 km/h 1-1,5 cm Tallage : 6-8 km/h 2-3 cm Epi 1 cm : 8-12 km/h 2-3 cm Montaison : 6-8 km/h 4-5 cm <i>En gras : stades optimaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure sélectivité de la herse du stade 2 F jusqu'à stade épi 1 cm. - Arracher les mauvaises herbes jusqu'à la limite du déchaussement de la céréale (agressivité moyenne à forte). - Ne pas se laisser impressionner par le recouvrement des céréales, elles repartent.
Maïs	En pré-levée ou à partir du stade 2-3 feuilles	2 à 4 passages	Pré-levée : 4 à 10 km/h 1,5-2 cm 2 F : 2-3 km/h 1,5 cm 3-4 F : 4-6 km/h 3 cm 5-6 F : 6-7 km/h 5-6 cm <i>En gras : stades optimaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas recouvrir le maïs de terre car il aura du mal à se relever - Meilleure sélectivité de la herse du stade 2 F jusqu'à 6 F. - Ne pas passer de la levée au stade 2 F, ni au-delà du stade 7 F.

Astuce désherbage « à l’aveugle » (en pré-levée de la culture) : pour toutes les cultures semées, le premier passage peut s’effectuer en pré-levée, au stade “filaments” des adventices, en veillant à avoir semé suffisamment profond pour ne pas atteindre les germes de la culture. Pour un passage à l’aveugle, au-delà de la faible profondeur de travail, c’est le moment de l’intervention qui est parfois difficile à définir. Une solution simple en sol suffisamment humide consiste à placer une plaque de plexiglas d’environ 1 m² sur 4 plots de 10 cm de haut (créant un effet loupe et serre). Quand les adventices lèvent sous la plaque, c’est qu’elles sont au stade filament dans le reste de la parcelle !

6- Les points forts et limites d’intervention de la herse étrille

Les plus	Les moins
<ul style="list-style-type: none"> - Utilisable sur la majorité des cultures, sur toute la surface et sur la majorité des adventices. - Débit de chantier élevé - Faible coût d’achat - Coût de passage faible, peu d’entretien - Besoin de peu de puissance 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu efficace sur adventices développées et vivaces. - Nécessite une préparation du sol soignée, bien nivelée. - Positionnement parfois délicat selon les conditions climatiques. - Bourrages fréquents en présence de débris végétaux en surface (trognons de choux, bâtons d’artichauts...). - Réglages parfois délicats, notamment en terrain très hétérogène (compromis à trouver entre sélectivité / agressivité / efficacité). - Déconseillée sur parcelles trop caillouteuses, terres trop lourdes, sur croûte de battance (passage de houe rotative ou bineuse nécessaire au préalable pour casser cette croûte).

7- Les outils dérivés de la herse étrille

La herse étrille type Treffler® : ces herSES sont équipées sur chaque dent d’un ressort de rappui qui assure une pression constante de la dent sur le sol malgré le relief (Figure 4). L’agressivité de chaque dent se fait par tension d’un ressort à l’aide d’un câble. Tous les câbles sont enroulés autour d’un tube à l’avant de la herse. La rotation de ce tube est commandée soit mécaniquement, soit hydrauliquement (et permet dans ce cas de régler l’agressivité en cours de travail). Elle peut donc fonctionner sur culture butée, avec une bonne efficacité et un travail de qualité. La herse étrille Hatzenbichler avec le système Air-Flow fonctionne sur le même principe : sur chaque dent un vérin pneumatique assure une pression constante. Les vérins sont alimentés en air par le système de freinage pneumatique du tracteur. La pression des dents est réglable et programmable depuis le boîtier de commande présent en cabine.



Figure 4 : Herse étrille Treffler®
(source : agriculture-de-conservation.com)

Les roto-étrilles ou étrilles rotatives : hybrides de houe rotative et de herse étrille, elles sont composées d'étoiles de diamètre variable portant des dents à ressort. Les étrilles peuvent être montées avec un angle variable par rapport à l'avancement et roulent sur le sol permettant un travail d'arrachage et de recouvrement. L'outil est efficace même à grande vitesse et permet d'éviter l'effet « râteau » des herse étrilles classiques et reste utilisable en présence de débris végétaux. Différents constructeurs proposent des modèles de conception différentes (Figure 6, Figure 5). Ce type de modèle est assez agressif et est par conséquent moins souple d'utilisation (à réserver à des cultures qui peuvent subir ces passages sans conséquence (bon enracinement, feuillage rustique) : des cultures comme le poireau, l'oignon, l'artichaut se prêtent particulièrement bien à ce type d'outil avec de très bons résultats). Il existe également des bineuses qui proposent des éléments de herse étrille sur le rang, par exemple chez le Desherbrang du constructeur Grégoire Agri (Figure 8).



Figure 6 : Roto-étrille Annaburger
(source : la-roto-étrilleuse.com)



Figure 5 : Etrille rotative / bineuse à peignes Christiaens
(source : paysan-breton.fr)



Figure 7 : Herse rotative Van Houcke
(source : vanhoucke.engineering/fr)



Figure 8 : Desherbrang bineuse avec herse étrilles sur le rang
(source : gregoireagri.com)

8- Quelques repères technico-économiques

- Coût d'achat

Type de matériel	Prix d'achat neuf
Herse étrille 6 m portée repliage hydraulique	8 000 €
Herse étrille 9 m portée repliage hydraulique	11 200 €
Herse étrille 9 m haute gamme : roues avant et arrière, réglage agressivité centralisée, 4 compartiments repliage hydraulique	20 400 €
Herse étrille 12 m portée repliage hydraulique	15 000 €
Herse étrille 24 m portée repliage hydraulique	37 700 €
Roto-étrille 6 m porté, repliage hydraulique	15 000€
Roto-étrille 12 m porté, repliage hydraulique	38 400€

Source : barème d'entraide 2020-2021

- **Débit de chantier** : avec une herse étrille en 12 m, on peut s'attendre à des débits de chantier de l'ordre de 5 à 8 ha/heure en moyenne, jusqu'à 11 ha/h.
 - **Besoin en puissance** : 7 à 10 Cv/m en porté et 5 à 10 Cv/m en semi-porté
- | Type de matériel | 6 m | 9 m | 12 m |
|----------------------|-------|-------|--------|
| Puissance nécessaire | 65 Cv | 90 Cv | 110 Cv |
- **Options réglage hydraulique** : d'un coût supplémentaire d'environ 4 000 € pour une 9 m, cette option est un confort de travail non négligeable. Cela permet de tester plus rapidement les réglages optimaux de la herse à la parcelle mais également d'adapter les réglages et donc l'efficacité du travail au sein de la parcelle selon les zones.

Références bibliographiques :

- APCA, 2020. Barème d'entraide 2020-2021, grandes cultures et élevage Centre-Val de Loire, p 23.
- Chambre d'Agriculture de l'Isère, décembre 2018. Fiche technique : la herse étrille, un outil majeur de gestion des adventices.
- Chambre d'Agriculture de la région Nord-Pas de Calais, mars 2012. Herses étrilles : fiche descriptive.
- Chapuis S., mars 2013. Repères technico-économiques : la herse étrille. Légumes Plein Champ Bio.
- CUMA Bourgogne, 2012. Desherb'sol 2012 : les outils de désherbage mécanique, leurs caractéristiques, coûts et utilisation en groupe.
- Desperrier-Roux J. et Weill A., avril 2020. Désherbage mécanique, fiche technique : la herse étrille. Cetab+, Quebec.
- Dupuy L. et Allègre J., 2020. Fiche technique herse étrille. Chambre d'agriculture de Dordogne.
- Guide de désherbage alternatif en légumes en région Picardie, 2014, p 4-5. EcoPhyto, programme « production intégrée en légumes ».
- Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques, 2013. Fiche technique T14, le désherbage mécanique en plein : la herse étrille. Agriculture.gouv.fr.
- Mischler P., 2007. La herse étrille. Agro-Transfert.

Rédacteurs :

Vincent SALOU / Marine SALAÛN / Vianney ESTORGUES – Chambre d'Agriculture St Pol : 02 98 69 17 46

PARTENAIRES FINANCIERS





LÉGUMES



LA BINEUSE A DOIGTS SOUPLES (= Bineuse à moulinets, 'Kress'...)

Mars 2021

Pour les cultures légumières plantées ou semées en ligne, la gestion des adventices sans herbicide a de tout temps été réalisée par des sarclages mécaniques entre les rangs et du sarclage manuel sur le rang. La gestion la plus délicate à mécaniser est donc l'intervention sur le rang, où il faut que l'outil respecte la plante cultivée tout en détruisant les mauvaises herbes ou adventices présentes. Pour faire ce travail, la bineuse à doigts est un outil particulièrement intéressant.



1. Descriptif et principe de fonctionnement

Les éléments à doigts sont des accessoires rajoutés sur une bineuse 'classique' inter-rangs. Le sarclage sur le rang se fait grâce aux doigts souples. Le dispositif est constitué d'une couronne de petit diamètre à picots métalliques plantés dans le sol et d'une autre couronne de grand diamètre à doigts synthétiques, la rotation des 2 couronnes est assurée par un roulement à billes et l'avancement du tracteur. Les doigts qui doivent se croiser d'environ 1 cm, grattent le sol sur une profondeur de 1 à 3 cm autour des plants ce qui permet de déraciner les jeunes adventices. L'efficacité est liée au fait que la culture est implantée plus profondément que la couche de travail des doigts et supporte donc le frottement des doigts sans être pénalisée. Bien centrées sur le rang, les roues en caoutchouc peuvent travailler aux alentours de 3 à 8 km / h de manière efficace. Les premiers outils ont été créés et vendus par la société KULT (Kress Umweltschonende Landtechnik GmbH) en Allemagne. D'autres

sociétés proposent désormais des bineuses à doigts souples à acheter (Schmotzer, avec une inclinaison réglable des doigts), ou à auto-construire (Atelier Paysan...). Tous les distributeurs locaux de matériels agricoles proposent désormais ce type d'outil.

- **Deux à trois 'soupleses' des doigts** sont généralement disponibles : les doigts oranges (les plus souples) à utiliser dans les sols sableux et cultures fragiles, les doigts jaunes (standard) les plus courants et parfois des doigts rouges (très rigides), utilisés essentiellement sur plantes ligneuses (vigne, pépinières...).
- **Trois dimensions sont également disponibles** : les petits diamètres (25 cm), utilisables pour les cultures à faibles écartements (25 à 35 cm) comme les cultures en planche (salade...), les diamètres moyens (environ 30 cm) les plus courants et les grands diamètres (37 à 40 cm) peu utilisés en cultures légumières.

2. Efficacité attendue

Plusieurs essais ont été réalisés pour affiner les réglages et mesurer l'efficacité de cet accessoire.

Type de doigts et cultures	Adventices du stade cotylédons à 1 ^{ère} vraie feuilles	Adventices au stade 4 à 6 vraies feuilles
Doigts jaunes de diamètres moyens (choux et artichauts)	99 %	94 %
Doigts orange de petits diamètres (salade)	95 %	

Ces efficacités ont été mesurées en comptant les adventices avant binage sur le rang et en recomptant les adventices restantes 48 heures après le passage de l'outil. L'efficacité est excellente puisque elle peut atteindre 99 % au stade le plus jeune des adventices. L'intérêt de cet outil est de garder encore une bonne efficacité sur des adventices plus grandes (quelques centimètres) ce qui en fait une bineuse souple d'utilisation vis-à-vis des fenêtres météo. Le stade cotylédons à 1^{ère} vraie feuille correspond souvent en période poussante à la deuxième semaine après plantation ou semis.

Cette efficacité a été mesurée sur dicotylédones et contrairement aux herbicides, le spectre est total. D'autres essais dans d'autres filières ont montré une très faible efficacité sur graminées.

3. Conditions pour réussir le binage et limites de l'outil.

- Comme pour tout travail du sol, celui-ci doit être un minimum ressuyer et par trop dur pour permettre la pénétration des doigts dans le sol.
- Pour permettre l'arrachage des adventices sur le rang, les doigts doivent impérativement se croiser dans le sol (de quelques mm à 2 cm). Pour les cultures en motte pressée ou en présence de cailloux, l'installation des 2 couronnes de doigts en décalés est possible (avec une perte de 4 à 5 % d'efficacité).
- La précision étant de l'ordre du centimètre, le binage doit se faire avec le même nombre de rangs que la planteuse (ou semoir). Ces 2 opérations peuvent aussi être réalisées grâce à un guidage RTK.
- Les cailloux ou gros déchets de culture (trognons de choux) peuvent bloquer les doigts et détruire la culture si il n'y a pas de surveillance (l'installation des couronnes en décalé est alors la solution).
- L'attelage de l'outil peut être **avant**, ce qui permet une surveillance aisée de travail réalisé ou **arrière**, ce qui nécessite un guidage en plus.
- Vu la précision centimétrique de l'outil, le guidage paraît indispensable pour gagner en rapidité et efficacité. Ce guide peut se réaliser de plusieurs façons :
 - **Attelage avant**, où le guidage et surveillance sont réalisés par le chauffeur du tracteur.
 - **Un guideur 'humain'** sur les bineuses attelées à l'arrière du tracteur.
 - **Un guidage RTK** de la bineuse grâce à une interface installée sur l'attelage du tracteur.

Remarque ; le guidage (quel qu'il soit) est indispensable dans les parcelles en pente pour éviter le devers (plantation perpendiculairement à la pente).

4. Rentabilité de l'outil

Les doigts souples sont des accessoires qui se rajoutent sur une bineuse classique inter-rangs. Le kit par rang (paire de doigts + supports de fixation sur la bineuse) est commercialisé actuellement autour de 800 €.

Même avec utilisation d'herbicides, les choux et les artichauts sont des cultures qui seront toujours binées plusieurs fois (3 fois en moyenne les choux et 7 fois les artichauts). La suppression de l'herbicide et son remplacement par un passage de bineuse à doigts ne rajoute en moyenne qu'un passage mécanique.

Ce passage mécanique en plus est à comparer à la suppression de l'herbicide (tableau ci-dessous), où l'on démontre dans toutes les hypothèses, un moindre coût de l'alternative mécanique.

	Herbicides	Binage 2 rangs	Binage 4 rangs
Investissement uniquement des éléments à doigts (bineuse existante)		1 600 €	3 200 €
Intrants	60 €		
Coût amortissement /ha	Non compris le pulvérisateur	21 € ⁽¹⁾ / 11 € ⁽²⁾	43 € ⁽¹⁾ / 21 € ⁽²⁾
Temps / ha	0 h 30	1 h 20	0 h 40
Coût Main-d'œuvre / ha	8 €	21 €	11 €
Total coût / ha (sans guideur)	68 €	42 € ⁽¹⁾ / 32 € ⁽²⁾	54 € ⁽¹⁾ / 32 € ⁽²⁾
Total coût / ha (avec guideur)	68 €	63 € ⁽¹⁾ / 53 € ⁽²⁾	65 € ⁽¹⁾ / 43 € ⁽²⁾

Bases des calculs : Amortissement 5 ans, coût horaire main-d'œuvre = 16 €, ⁽¹⁾ surface moyenne à biner = 15 ha, ⁽²⁾ surface moyenne à biner = 30 ha

5. Spécificité par cultures / exemples d'itinéraires techniques incluant la bineuse à doigts.

Cultures	Exemples de positionnement de la bineuse à doigts	Autres outils
Choux	1 ^{er} passage, 7 à 15 jours après plantation, le 2 ^{ème} 10 à 15 jours après.	Les autres passages (1 à 2) se font avec des bineuses 'classiques' ou des buttages.
Artichaut 1^{er} année	2 à 3 passages, tous les 15 à 20 jours, possiblement en alternance avec herse étrille. Le 1 ^{er} passage dès la reprise du drageon.	Les autres passages (4 à 6) avec bineuses classiques voir dédrageonneuse si trop d'adventices autour du plant.
Poireau	Après 1 passage d'herse étrille 7 à 10 jours après plantation, puis passage de bineuse à doigts tous les 7 à 10 jours (6 à 8 fois)	Buttage en 2 fois pour finir.
Salade	1 à 2 passages, 7 à 15 jours après plantation, le 2 ^{ème} 10 à 15 jours après. (en général petit modèle)	Prévoir des faux semis au préalable pour limiter la pression des adventices
...		

Rédacteurs :

Vianney ESTORGUES / Marine SALAUN / Anthony BRULE

PARTENAIRES FINANCIERS





LÉGUMES



FICHE TECHNIQUE

REGULER LES VIVACES SANS PRODUITS CHIMIQUES

Mars 2021

Les adventices vivaces sont problématiques en raison de leur forte capacité de concurrence vis-à-vis des espèces cultivées. Cette capacité de concurrence des adventices vivaces s'explique notamment par le fait qu'elles sont dotées d'organes végétatifs qui leur permettent de stocker de l'énergie et de se reproduire par multiplication végétative.

Pour être efficace, les méthodes de lutte doivent être adaptées à la physiologie de la plante ciblée et doivent être le plus souvent combinées. Il faut donc connaître :

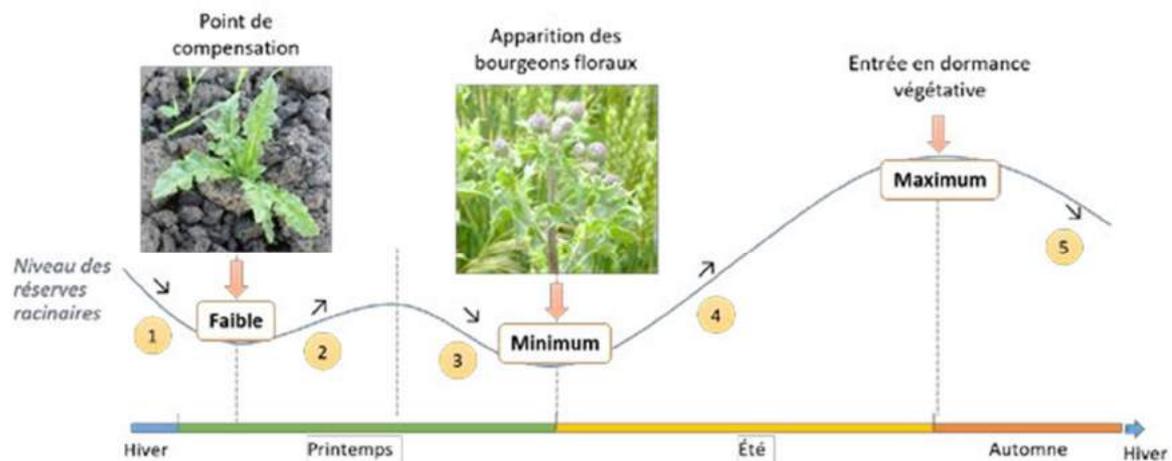
- le stade où les réserves sont au plus bas, la sensibilité à l'extraction des racines et à l'épuisement des réserves ;
- pour les espèces à multiplication par semences (rumex), il faudra les empêcher de grainer.

1- Quelques espèces problématiques

Les plantes vivaces ont la particularité d'avoir des durées de vie très longues. Elles cumulent la plupart du temps 2 modes de multiplications :

- la multiplication par les graines (très importante chez le rumex), qu'il faudra par tous les moyens limiter ;
- la multiplication végétative grâce à plusieurs types d'organes : racines tubérisées (ex : rumex), des rhizomes (= tiges souterraines comportant des écailles, ex : chiendent rampant, prêle des champs, liserons des champs), drageons (= tige aérienne issus des racines, ex : chardons des champs, laitrons des champs), stolons (=tige aériennes rampantes, ex : liserons des haies, potentilles rampantes).

Le stockage des réserves racinaires suit un cycle annuel, intéressant à connaître car il permet de mieux maîtriser la lutte mécanique.



Processus :

- 1 Utilisation des réserves pour permettre la production de tiges aériennes
- 2 Reconstitution des réserves grâce à la photosynthèse effectuée par les nouvelles feuilles
- 3 Utilisation des réserves pour permettre la production de graines
- 4 Reconstitution des réserves stimulée par l'arrivée de températures basses et l'entrée en dormance de l'adventice
- 5 Dormance végétative : arrêt de la photosynthèse

La destruction mécanique des parties aériennes ou souterraines interviendra en priorité aux 2 périodes de faibles réserves racinaires :

- au début printemps, au moment où les plantes utilisent leurs réserves pour produire des nouvelles pousses végétatives et avant la reconstitution des stocks (=point de compensation) soit environ au stade 4 à 8 feuilles des adventives (quelques centimètres de haut) ;
- au stade montaison/apparition des inflorescences des vivaces. La destruction (fauchage et broyage) aura le double effet d'empêcher la floraison et grenaison et affaiblira la souche.



Laiteron des champs



Chardons des champs



Rumex à feuilles obtuses

Noms communs	Chardons des champs	Chiendent rampant	Laiteron des champs	Rumex crépu et rumex à feuilles obtuses	Prêle des champs
Nom latin	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Rumex crispus</i> , <i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Equisetum arvense</i>
Cycle reproducteur	Seulement 3 à 5 % des plantes sont issues des graines.	Semences souvent stériles	Germinations rares	La reproduction par les graines est le principal mode de propagation des rumex.	Proche des fougères, n'a pas de fleur.
Caractéristiques biologiques	Reproduction principalement par multiplication végétative. Développement par taches qui peuvent s'élargir d'1 ou 2 mètres par an.	Multiplication végétative majoritaire. L'élargissement du réseau de rhizomes peut s'élever à 1,5 mètre an.	Multiplication végétative majoritaire, grâce à ses drageons. Les drageons se forment majoritairement à partir de bourgeons situés à moins de 10 cm de profondeur.	Sans fragmentation du système racinaire, le rumex se comporte en pluriannuelle et se reproduit uniquement par ses graines.	Reproduction végétative par ses rhizomes et ses tubercules. Les rhizomes sont profonds, atteignant facilement 1,5 mètre de profondeur. L'expansion horizontale des rhizomes d'un plant est d'environ 50 cm par année.
Période de levée des graines	Printemps	Printemps-été	Printemps (germinations rares)	Du printemps à l'automne	
Profondeur germination	1 à 6 cm	Jusqu'à 5 cm	3 cm	Jusqu'à 6 cm	
Mode de levée	Groupé	Echelonné	Groupé	Echelonné	
Période grenaison	Eté	Fin été		Du printemps à l'automne	
Quantité de semences produites par plante	1 500 à 5 000 graines	Faible (faible viabilité)	500 à 13 000 graines	40 000 à 60 000 graines	
Durée de vie des graines	Jusqu'à 20 ans	Jusqu'à 4-10 ans	Jusqu'à 5 ans	Jusqu'à 50-80 ans	
Stockage des réserves racinaires	Point de compensation au stade 6-8 feuilles	Les réserves racinaires sont au minimum à l'époque de la floraison.	Point de compensation au stade 4-6 feuilles	Les réserves sont minimales au moment de la floraison.	Réserves minimales au printemps (jeunes pousses)

2- Une nuisibilité directe et indirecte avérée

- Les pertes de rendement ont été estimées uniquement en grandes cultures.

Cultures	Perte de rendement pour une densité de :		
	10 chardons/m ²	20 chardons/m ²	30 chardons/m ²
Blé/orge	20%	30 à 50%	40 à 60%
Colza	10%	25%	35%

Les 'ronds' de chardons dans une parcelle comporte en moyenne 20 à 30 chardons/m², ce qui permet de visualiser la perte de rendement potentielle dans les parcelles en fonction du nombre et taille des foyers de vivaces.

En prairie, 5 à 10 rumex/m² peuvent réduire la production de fourrage de 30%.

- Le salissement de la rotation et l'envahissement par les vivaces.
L'expansion racinaire des foyers de chardons est de l'ordre de 2 à 12 mètres par an, alors que celle du laiteron vivace de 0.5 à 3 mètres.
La production grainière d'un rumex est de l'ordre de 40 000 à 60 000 graines, dont la durée de conservation dans le sol peut atteindre 50 ans voire 80 ans.
- Comme toutes les adventices, les vivaces peuvent également gêner les opérations de récoltes et induire des microclimats favorables aux maladies.

3- Lutte préventive

3.1- Eviter la dissémination des vivaces par les semences

- La première source de semences de vivaces (rumex, chardons...) de la parcelle est celle qui graine dans la parcelle. Il faudra toujours empêcher la floraison, puis la grenaison des vivaces présentes dans la parcelle (fauche, broyage... voir ci-dessous).
- Les autres sources de semences sont dans l'ordre (part variable selon les systèmes de cultures) :
 - ✓ **A partir des bordures de champs** : les graines des plantes-mères (situées en bordures de champ) sont disséminées progressivement de proche en proche et finissent par atteindre la parcelle.
⇒ **Levier : fauche ou broyage des bordures avant ou tout début floraison des vivaces.**
 - ✓ **Par les effluents d'élevage** : des graines d'adventices peuvent être contenues dans les fourrages et les pailles. Le risque est que ces graines soient ingérées par les animaux et soient ensuite introduites dans les champs lors de l'épandage des effluents d'élevage.
⇒ **Levier : composter les fumiers (exemple du rumex : le fumier doit être maintenu à une température de 45-50°C pendant 3 à 4 semaines pour que les graines de rumex perdent leur capacité à germer).**
 - ✓ **Par les semences et la moissonneuse batteuse** : des graines d'adventices peuvent être introduites dans une parcelle par l'intermédiaire de semences contaminées. Ce mode d'introduction est relativement courant pour le chiendent car ses semences sont très similaires à celles de certaines céréales et graminées fourragères, mais toutes les adventices sont concernées.
⇒ **Leviers : réglage de la moissonneuse et récupération des menues pailles, utilisation uniquement de semences triées.**
 - ✓ **Par le vent** : ce mode de dissémination (venant des parcelles du voisinage) concerne principalement les espèces dont les graines sont adaptées au transport par le vent grâce à leur aigrette plumeuse, comme le chardon et le laiteron des champs.
⇒ **Levier : surveiller les zones alentours et faucher si besoin, planter des haies.**



Graines de chardons

3.2- Eviter la dissémination par les fragments racinaires

Il arrive fréquemment que les fragments racinaires adhèrent aux roues des machines agricoles ou aux outils de travail du sol, et soient disséminés de cette manière.

- ⇒ **Levier : être attentif au nettoyage du matériel après utilisation dans une parcelle à problématique 'vivaces'.**

3.3- Contrôle des vivaces par l'implantation d'une culture concurrentielle

Si le système d'exploitation le permet, des cultures concurrentielles peuvent être implantées dans la rotation pour affaiblir les adventices vivaces et empêcher leur expansion. Il faut choisir des cultures capables de concurrencer les adventices pour l'accès à l'eau et aux éléments nutritifs ou pour l'accès à la lumière, c'est-à-dire des cultures à enracinement profond et/ou à couvert dense.

L'implantation d'une culture à couvert dense est efficace quel que soit l'espèce. Les adventices ont alors plus de difficultés à faire leur photosynthèse et leur développement est limité.

Les cultures à départ précoce au printemps sont également à favoriser, car elles vont couvrir le sol avant que les adventices ne soient développées et les concurrencer pour l'accès à la lumière.

Exemples de cultures concurrentielles :

- Luzerne et prairies temporaires fauchées, avec des durées de 3 ans minimum et 3 fauches par an.
 - ⇒ bonne efficacité sur chardons, laiteron et prêle mais médiocre sur chiendent et rumex.
- Etouffement par des cultures annuelles (seigle, chanvre, méteil,...).
 - ⇒ efficacité correcte sur chiendent, prêle et laiteron mais médiocre sur chardons et rumex.



Prêle des champs

4- Lutte curative par des moyens mécaniques

Les passages mécaniques permettront la mise en place de 2 types de stratégies :

- une stratégie d'épuisement qui consiste à épuiser progressivement les réserves racinaires des adventices par destructions répétées des parties aériennes (par fauche ou broyage ou travail du sol). Ces passages sont d'autant plus efficaces, qu'ils ont lieu aux périodes de faibles niveaux de réserves des racines (printemps et stade boutons floraux) ;
- une stratégie d'extraction qui consiste à fragmenter et à sortir les rhizomes du sol, puis à les exporter ou les laisser sécher. L'extraction des rhizomes est à réaliser en conditions sèches pour favoriser le dessèchement, en particulier si les fragments ne sont pas exportés. Pour exporter les fragments, il est possible d'utiliser une herse étrille.

4.1- Effet de la destruction des parties aériennes

A chaque destruction, l'adventice puise dans ses réserves racinaires pour initier la repousse des parties aériennes et la reprise de la photosynthèse. Si les déchaumages ou fauches sont suffisamment fréquents, les repousses sont détruites avant que la reconstitution des réserves puisse avoir lieu et les réserves s'épuisent progressivement.

4.2- Effet de la fragmentation des racines

La fragmentation entraîne la levée de dormance des bourgeons végétatifs, et induit la production de nouvelles pousses qui vont puiser dans les réserves. Chaque fragment va produire de nouvelles pousses, qui vont utiliser les réserves racinaires pour se développer. En conséquence, plus le nombre de fragments formés est important, plus le nombre de pousses produites est important, et plus l'épuisement des réserves est conséquent. La fragmentation des racines permet un épuisement des réserves plus rapide que la destruction des parties aériennes. Technique inefficace sur rumex (outil à disques).

4.3- Stratégie d'extraction

L'extraction peut être mécanique ou manuelle (rumex).

Ce type de stratégie peut permettre de limiter grandement le nombre d'interventions, mais il existe un risque d'échec si le temps n'est pas suffisamment sec pendant les jours qui suivent l'intervention.

Pour les rumex, la racine pivot doit être retirée jusqu'à 12-15 cm de profondeur, car les bourgeons permettant la reprise du rumex sont situés dans les 10 premiers centimètres de la racine. Si seulement 5-6 cm de racine sont retirés, un tiers des plantes pourra repousser.



Rhizome de chiendent

Résumé des principales méthodes de luttés curatives par espèce

	Chardons des champs	Chiendent rampant	Laiteron des champs	Rumex spp	Prêle des champs
Destruction parties aériennes	2 à 3 interventions (déchaumeur à disques ou pattes d'oie) au printemps et/ou avant floraison et/ou fin été selon interculture des parcelles. Les binages successifs affaiblissent le chardon à partir de 3 interventions, mais ont un effet limité.	Au moins 3 déchaumages successifs espacés de 2 à 3 semaines ou dès que les repousses de chiendent atteignent le stade 2-3 feuilles.	2 à 3 déchaumages à 10 cm (à dents chevauchantes) avant que le laiteron ait reconstitué ses réserves (stade 4-7 feuilles). Le laiteron entre en dormance en fin d'été et jusqu'à mi-novembre. Les déchaumages réalisés pendant cette période ne sont pas efficaces pour le maîtriser.	Les rumex sont capables de repousser et de reconstituer leurs réserves racinaires rapidement après les fauches (peu efficace) Fauché au stade boutons, car même une graine 'non mûre' peut germer dès 7 jours après la floraison.	La tonte répétée est un moyen mécanique connu pour affaiblir ou éliminer la prêle. La mise en prairie (culture très concurrentielle) et la fauche fréquente d'un champ infesté va ainsi grandement aider la répression de cette plante adventice.
Extraction racines	Peu efficace car rhizome profond.	Très efficace (outils à dents) à faire au moins 3 fois espacés de 2 à 3 semaines.	Peu efficace car fragmentation des racines ('bouturage').	Bien extraire les 10 premiers cm (outils à dents recourbées, munies d'ailettes) à faire plusieurs fois par temps sec.	Pas efficace car rhizome très profond.

Bibliographie :

- Gestion des adventices vivaces en AB – octobre 2019- Agrotransfert Picardie
- Les livrets de l'agriculture n°17, contrôles des rumex, chardons et ortie.
- Arvalis infos, septembre 2014.

Rédacteurs :

Vianney ESTORGUES / Vincent SALOU / Anthony BRULE – Chambre d'Agriculture St Pol : 02 98 69 17 46

PARTENAIRES FINANCIERS



Annexe 4 : Fiche « lutte contre l'érosion intraparcellaire »



LÉGUMES



REDUIRE LES RISQUES EROSIFS EN LEGUMES PAR L'ADAPTATION DE L'ITINERAIRE TECHNIQUE

Avril 2021

L'érosion des sols est un phénomène naturel qui se déroule en 2 étapes : le détachement des particules et petits agrégats par l'impact des gouttes d'eau, puis l'entraînement de ce sol vers l'aval par le ruissellement.

1- Contexte

Sur ces particules de sol, sont fixés le phosphore, ainsi que les molécules de produits phytosanitaires dont beaucoup de produits appliqués sur le sol tel que les herbicides. Ces pertes de sol sont donc directement responsables des pollutions en phosphore et pesticides des eaux de surfaces. L'érosion des sols peut également occasionner des dommages aux cours d'eau (turbidité et colmatage néfaste à la biodiversité aquatique) et aux infrastructures (coulées de boue).

La lutte contre l'érosion peut se gérer de manière préventive au niveau de la parcelle ou de manière curative par des aménagements en aval des parcelles. *Cette fiche ne traite que de techniques permettant de limiter l'érosion au niveau intra parcellaire (à la culture). Plusieurs autres fiches abordent les aménagements possibles au niveau des bordures de parcelle, bocage, talus etc.*

Au niveau parcellaire, les pratiques culturales ont une très grande influence sur l'intensité du ruissellement et de l'érosion hydrique. Les principaux facteurs sur lesquels elles interviennent sont :

- la protection du sol par les cultures, couverts végétaux ou résidus de culture ;
- l'état de surface du sol, une rugosité importante facilitant l'infiltration de l'eau.

Durant le cycle cultural des légumes, nous ne disposons pas de leviers pour améliorer la protection du sol par la végétation, alors qu'en inter-culture, la mise en place d'un couvert 'engrais vert' est indispensable. Par contre, il est possible d'agir sur l'état du sol en surface, en augmentant la rugosité de surface et en facilitant l'infiltration de l'eau.

2- Les zones préférentielles d'érosion sont les zones de tassement superficiel (les 'chemins de l'eau').

Ces tassements superficiels sont le plus souvent provoqués par le passage des roues de tracteurs, de semoir, planteuse et dérouleuse à plastique.

Une autre source de tassement superficiel peut être un lissage superficiel du sol par le passage de buttoir à disque lors du buttage des cultures (pomme de terre, artichaut, choux...).

Le troisième type de tassement superficiel est la formation de croûtes de battance, très fréquentes dans nos sols riches en limon du Nord Bretagne. Cette croûte de battance est provoquée par la fragilité structurale des sols limoneux, des pluies importantes, et est accentuée par un manque de matière organique et des travaux de sol trop fins (outils rotatifs).



Zone de tassement marquée au niveau du passage de roues d'un semoir

3- Outils permettant la destruction des chemins de l'eau

- Le B.A.-BA est d'installer des efface-traces sur tous les outils à roue (tracteurs, planteuses, dérouleuses à plastique...), ainsi on évite la formation de tassements superficiels.
- Pour les fonds de buttes, il peut être fait au choix :
 - ✓ soit un ameublissement par la présence d'une ou deux dents droites ou courbes qui vont rendre rugueuse la surface et également ameublir en profondeur (5 à 10 cm), ce qui va permettre une meilleure infiltration de l'eau.



Exemple de tracteur avec bineuse sur relevage avant et efface-traces à l'arrière



Exemple de dispositif avec dents à l'arrière de l'élément butoir

- ✓ soit la création de diguettes, à l'aide d'une barbutteuse. Cet outil est adapté à l'arrière d'une butteuse : l'entraînement mécanique par une roue crantée munie d'une came permet la formation de mini-barrage de terre tous les 1,6 m (= circonférence de la roue). Ces tas de terre constituent des micro-barrages permettant de stocker l'eau de ruissellement dans l'entre-butte jusqu'à son infiltration totale. Cette opération se réalise lors du dernier buttage de la culture. Plusieurs fabricants proposent ce type de matériel : Grimme (système TerraProtect), Ets Netagco Rumpstad, Ets Cottard (matériel Barbutte)...).



Micro buttes créées par la barbutteuse

- Pour la réduction des croûtes de battance, elle se fera par le passage de bineuse ou de herse étrille. Ainsi la suppression des herbicides incite à réaliser plus de passages mécaniques qui permettent eux-mêmes un écroutage qui a une action anti-érosion.

4- Résultats attendus

4.1- Efficacité des efface-traces

- Avec des efface traces de roues installés sur semoir à maïs à la station expérimentale de Kerguehenec (Cotinet et al, 2016), il a été démontré un abattement du ruissellement de 64% avec les efface-traces, grâce à un retard du déclenchement du ruissellement ainsi que par une meilleure infiltration de l'eau dans le sol. **Le flux de particules solides (érosion) est réduit de 82% avec les efface-traces** (ces essais ont été réalisés en conditions semi contrôlées en simulant des pluies de 30 mm).
- Dans l'essai RECUP au CATE (Collet, 2020), un seul binage couplé à un barbutage des allées d'une culture de courgette d'automne (le 27 août 2020) a permis de **réduire de 80% la perte de terre** par rapport aux allées roulées à la pose du paillage suivi d'un désherbage chimique le 26 août. Cette réduction a été mesurée suite à un épisode pluvieux intense (95 mm) survenu du 30/9 au 2/10.

4.2- Efficacité du barbutage

Le barbutage a été évalué en Haute Normandie sur pomme de terre (Ouvry et al, 2012), **la réduction de ruissellement atteint en moyenne 65%** avec des pluies de 39 mm et des diguettes de 10 à 13 cm de haut. Les résultats sont quasi inexistantes avec des diguettes de 4 à 8 cm.

4.3- Efficacité de l'écroutage (binage)

Sur maïs et betterave, les mêmes auteurs (Ouvry et al, 2012), annoncent des **réductions du ruissellement de 88%** en maïs biné versus maïs non biné et **de 88 à 95% sur betteraves binées** par rapport aux betteraves non binées.

Bibliographie :

- Collet JM, 2021. Projet RECUP 2019-2023 (Financement AELB), compte rendu Courgette automne 2020. Projet conduit au CATE (St Pol de Léon 29).
- Cotinet P., Heddadj D., Coudreuse S., De Paepe I. 2016. Des effaceurs de traces de roues pour limiter les transferts. Phytoma, n° 693 avril 2016, 2-5.
- Ouvry J.-F., Coufourier N., Richet J.-B., Lhériveau M., Pivain Y., Martin P., Lecomte V., Barrier C., Witkowski D., Saint-Omer L., Corruble C., Luce M. (2012). Maîtrise du ruissellement et de l'érosion des sols en Haute-Normandie. Expérimentations sur les pratiques culturales 2001-2010. Synthèse des résultats de ruissellement et d'érosion. Groupe Maîtrise du ruissellement par les pratiques culturales. 36 p.

Rédacteurs :

Vianney ESTORGUES / Anthony BRULE – Chambre d'Agriculture St Pol : 02 98 69 17 46

PARTENAIRES FINANCIERS

