



Partenariat canadien pour  
une agriculture durable

Québec  Canada 

# PAA EXPLIQUÉ 2023-2028

19 décembre 2024

## AVIS AU LECTEUR

Le présent document a pour objectif d'aider les conseillers en agroenvironnement à élaborer le Plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA), qui peut être financé par le Programme services-conseils (PSC) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Vous y trouverez de l'information qui concerne notamment les aspects techniques du PAA et qui vous aidera à comprendre globalement l'outil.

Si vous désirez obtenir des renseignements complémentaires sur les conditions générales, les activités admissibles, les livrables exigés, l'aide financière ainsi que la documentation associée au PSC, veuillez-vous référer au [Guide administratif du Programme services-conseils 2023-2028 \(PSC\)](#).

## OBJECTIF DU PAA

Le PAA est un outil qui permet de :

- tracer le portrait global de la situation agroenvironnementale de l'entreprise;
- sensibiliser l'entreprise à différents aspects agroenvironnementaux;
- trouver et prioriser des solutions réalistes et efficaces pour améliorer la situation agroenvironnementale de l'entreprise.

Le PAA est obligatoire pour l'obtention d'un suivi en agroenvironnement (Programme services-conseils 2023-2028; domaine d'intervention : agroenvironnement) et il est valide pendant cinq ans. Il n'est cependant pas requis pour l'obtention d'un diagnostic ciblé en agroenvironnement.

## PARTIES DU PAA A REMPLIR

En collaboration avec le répondant de l'entreprise agricole, le conseiller doit remplir le questionnaire du PAA ainsi que le plan d'action.

Au moins une action doit être inscrite au plan d'action pour que le PAA soit considéré comme valide pour le MAPAQ.

Pour d'autres détails sur la validité du PAA, voir le *Guide de rapport de conformité du PAA* accessible sur le site des [réseaux Agriconseils](#).

## PRIORITES AGROENVIRONNEMENTALES SUGGEREES (A TITRE INDICATIF)

La présente section a pour objectif de décrire quelques orientations gouvernementales en matière d'agroenvironnement. Ces orientations devraient être prises en considération par les conseillers lors de l'élaboration et de la mise en œuvre du plan d'action de l'entreprise. Cette liste n'est pas exhaustive.

### 1) Les cinq objectifs du [Plan d'agriculture durable 2020-2030 du MAPAQ](#) :

- Réduire l'usage des pesticides et leurs risques pour la santé et l'environnement;
- Améliorer la santé et la conservation des sols;
- Améliorer la gestion des matières fertilisantes;
- Optimiser la gestion de l'eau;
- Améliorer la biodiversité.

Des indicateurs clés à portée nationale permettront de mesurer le degré d'atteinte des objectifs du Plan. Ces objectifs motiveront l'ensemble des acteurs du secteur agricole à travailler en collaboration pour l'atteinte de cibles communes. :

- [Réduction de 500 000 kilogrammes des pesticides de synthèse vendus;](#)
- [Réduction de 40 % des risques pour la santé et l'environnement;](#)
- [75 % des superficies cultivées seront couvertes en hiver par des cultures ou par des résidus de cultures;](#)
- [85 % des sols agricoles auront un pourcentage de matière organique de 4 % et plus;](#)
- [Réduction de 15 % des apports de matières fertilisantes azotées sur les superficies en culture;](#)
- [Amélioration de l'indice de santé benthos des cours d'eau dégradés d'une classe ou de 15 unités;](#)
- [Réduction de 15 % de la concentration en phosphore total des cours d'eau;](#)
- [Doublent les superficies agricoles aménagées \(bandes riveraines élargies et haies brise-vent\) favorables à la biodiversité.](#)

### 2) Les deux cibles agricoles suivantes du [Plan pour une économie verte 2030](#) :

- [Réduction des émissions de GES liées à la gestion des sols en culture de 5 % d'ici 2030 par rapport à 2017;](#)
- [Réduction des émissions de méthane en provenance des élevages de 6 % d'ici 2030 par rapport à 2017.](#)

### 3) Les mesures suivantes de la [Politique québécoise de gestion des matières résiduelles](#) :

- [Modernisation des systèmes de gestion des matières recyclables;](#)
- [Réduction des plastiques et des produits à usage unique;](#)
- [Valorisation des matières organiques.](#)

## SECTION 1

### RENSEIGNEMENTS SUR L'ENTREPRISE AGRICOLE

#### Numéro d'identification ministériel (NIM)

Chaque PAA est identifié par le numéro d'identification ministériel (NIM) du producteur agricole. Chaque entreprise agricole enregistrée pourra recevoir de l'aide financière pour l'élaboration du PAA si elle respecte les conditions fixées. Prenez note que les NIM bénéficiaires<sup>1</sup> (entreprises en démarrage) ne sont pas admissibles aux services-conseils en agroenvironnement.

Le contenu du PAA doit inclure **toutes** les activités agricoles de l'entreprise dont le NIM est inscrit.

Lorsqu'un producteur possède plusieurs autres entreprises agricoles enregistrées qui ont chacune un NIM différent ce dernier devra élaborer un PAA pour chacun de ceux-ci.

Pour de l'information supplémentaire, se référer au guide administratif du Programme services-conseils accessible sur le site des [réseaux Agriconseils](#).

#### Nom du répondant

Il peut s'agir d'un propriétaire de l'entreprise agricole, d'un administrateur ou d'une personne mandatée (indiquez le rôle du répondant).

## SECTION 2

### PLAN D'ACTION

#### Objectif du plan d'action

Le plan d'action a pour objectif d'identifier et de prioriser des actions en agroenvironnement qui auront des retombées bénéfiques importantes sur le plan agroenvironnemental et sur la pérennité des entreprises agricoles. Il a aussi pour objectif de sensibiliser les entreprises agricoles aux améliorations à apporter à leurs pratiques ou au maintien des bonnes pratiques déjà instaurées.

Il faut donc inscrire les actions à réaliser et celles qui doivent être poursuivies de façon prioritaire par l'entreprise.

La détermination des actions les plus importantes pour l'entreprise agricole et leur priorisation sont établies conjointement par le répondant de l'entreprise et le conseiller.

Si, à la suite de l'élaboration du PAA, une analyse plus approfondie d'un aspect agroenvironnemental s'avère nécessaire, un diagnostic ciblé peut être recommandé par l'agronome qui a élaboré le PAA.

#### Mise à jour du plan d'action du PAA

La mise à jour du plan d'action du PAA n'est plus obligatoire, ce qui était le cas dans le précédent programme. Cette mise à jour n'est pas admissible à de l'aide financière.

---

<sup>1</sup> La catégorie « NIM bénéficiaire » sera éventuellement remplacée par une autre catégorie de NIM dont le nom reste à définir.

## Explication du plan d'action

Colonne	Explication
Code de l'action	<p>Écrire le code de l'action d'après la « Liste des actions du Plan d'accompagnement agroenvironnemental » de l'année en cours.</p> <p>Dans le cas d'un PAA élaboré à l'aide du logiciel Solstice, le numéro de l'action est inscrit automatiquement lorsque le conseiller choisit une action.</p>
Ordre de priorité	<p>Écrire un ordre de priorité, selon le jugement du conseiller. Les choix de réponses possibles sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 = élevé;</li> <li>● 2 = moyen;</li> <li>● 3 = faible.</li> </ul>
Action recommandée	<p>Indiquer une action d'après la « Liste des actions du Plan d'accompagnement agroenvironnemental » de l'année en cours.</p> <p>Si le PAA est élaboré à l'aide du logiciel Solstice, une liste d'actions est proposée quand on clique sur le bouton Insérer.</p>
Précisions ou commentaires ( <i>optionnel</i> )	<p>Remplir cette colonne est optionnel, mais recommandé afin de préciser les actions pour l'entreprise.</p>
Champs, lots ou cultures associés ( <i>optionnel</i> )	<p>Si une action peut être liée à des superficies cultivées, des lots ou des cultures, écrire les numéros ou une identification de ces éléments associés à l'action.</p> <p>Remplir cette colonne est optionnel, mais recommandé pour certaines actions afin de préciser leur localisation.</p>
Indicateur	<p>Écrire l'indicateur lié à l'action comme indiqué d'après la « Liste des actions du Plan d'accompagnement agroenvironnemental ».</p> <p>Par exemple, pour l'action 103, « Adopter des pratiques sécuritaires de gestion des pesticides à la ferme », le « Nombre de pratiques » fait référence au nombre de pratiques recommandées.</p> <p>Si l'action n'est pas associée à un indicateur quantifiable (ex. : Action 084 : Mettre en place des mesures pour corriger, prévenir ou réduire la compaction des sols), le conseiller doit inscrire « Oui » ou « Non » dans cette colonne.</p> <p>Dans le cas d'un PAA élaboré à l'aide du logiciel Solstice, un indicateur est inscrit automatiquement lorsque le conseiller choisit une action.</p>
Situation initiale à la ferme	<p>Écrire la donnée ou l'énoncé qui reflète le mieux la situation initiale à la ferme, selon le jugement du conseiller. La donnée ou l'énoncé peut être la situation à ce jour ou celle présente lors de la saison de culture précédente.</p> <p>Pour les actions dont l'indicateur est « Oui/Non », inscrire « Oui » si l'action existe sur l'entreprise agricole et « Non » si ce n'est pas le cas.</p> <p>Il est possible de recommander à nouveau une action déjà réalisée. Par exemple, pour l'action 112, « Améliorer l'habitat d'espèces en péril, menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées », le conseiller doit écrire « Oui » si l'entreprise a déjà entrepris une telle action et qu'il juge qu'il faut la poursuivre.</p>
Cible à atteindre d'ici cinq ans	<p>Indiquer la cible à atteindre d'ici cinq ans après la réalisation du PAA.</p> <p>Dans le cas des actions dont l'indicateur est quantifiable (ex. : superficies, nombre de pratiques), le conseiller doit écrire le total à réaliser au terme de cinq ans.</p> <p>Pour les actions dont les indicateurs <b>peuvent se cumuler</b> d'une année à l'autre, le conseiller doit indiquer le total à l'échéance. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour l'action 094, « Localiser, délimiter et améliorer les bandes riveraines », si l'objectif de réalisation est de 200 m<sup>2</sup> en 2023 et de 300 m<sup>2</sup> en 2025, le conseiller doit inscrire « 500 ».</li> </ul>

	<p>Pour les actions dont les indicateurs <b>ne peuvent pas se cumuler</b> d'une année à l'autre, le conseiller doit indiquer l'objectif visé à l'échéance de l'action. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pour l'action 083, « Utiliser des pratiques culturales de conservation des sols », si l'objectif de réalisation est de 110 ha en 2023 et de 120 ha en 2025, le conseiller doit inscrire « 120 », que les superficies soient les mêmes ou qu'elles soient différentes.</li></ul> <p>Pour les actions dont l'indicateur n'est pas quantifiable (Oui/Non), le conseiller doit inscrire « Oui » ou « Non ».</p>
--	--

## SECTION 3

### SIGNATURES

Par sa signature, l'agronome atteste notamment avoir remis un exemplaire du PAA au propriétaire principal ou à son signataire autorisé. Le répondant de l'entreprise agricole, quant à lui, atteste notamment avoir pris connaissance des renseignements contenus dans le présent PAA.

#### Attestation et engagement du répondant de l'entreprise

##### Signataire

Le répondant doit être un signataire autorisé de l'entreprise agricole. Celui-ci atteste qu'il a collaboré à l'élaboration du PAA, qu'il a fourni autant qu'il le sache des données fiables et véridiques, qu'il a reçu une copie du PAA et qu'il a pris connaissance du plan d'action.

##### Engagement du répondant agricole

Le répondant de l'entreprise agricole reconnaît qu'une fausse déclaration peut entraîner une réclamation de l'aide financière déjà versée.

#### Déclaration et signature de l'agronome

##### Signataire

Le signataire du PAA doit être un agronome membre en règle de l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ).

Notons que par sa signature, l'agronome atteste que le PAA a été préparé selon les renseignements fournis par le répondant de l'entreprise conformément aux règles de l'art en matière d'agronomie de même qu'au Code de déontologie des agronomes et qu'un exemplaire a été remis au propriétaire principal de l'entreprise agricole ou à son mandataire autorisé.

##### Validation du PAA

Si certaines données du PAA relatives aux questions 7.5, 8.4, 8.5, 9.9, 11.1 et 11.2 n'ont pas été validées sur le terrain (si elles s'appliquent à l'entreprise), le signataire doit indiquer une date prévisionnelle de validation. Les données non validées doivent l'être au plus tard un an après la signature du PAA.

##### Référence

- ORDRE DES AGRONOMES DU QUÉBEC (2022). [La validation des données reçues, un incontournable?](#)

#### Exemple de plan d'action rempli

Dans la page suivante se trouve un exemple fictif de plan d'action rempli.

## Section 2

### PLAN D'ACTION DU PAA

Le plan d'action du PAA a pour objet de déterminer les actions qui devraient être accomplies (ainsi que leur ordre de priorité) dans le cadre d'une démarche de gestion agroenvironnementale menée par votre entreprise.

Inscrivez les actions à réaliser et celles qui doivent être continuées de façon prioritaire par votre entreprise.

Note : Les actions du PAA sont toutes admissibles à une aide financière du Programme services-conseils 2023-2028 (domaine d'intervention : agroenvironnement), selon les conditions d'admissibilité de chacune d'entre elles. Veuillez vous référer au guide administratif portant sur ce programme pour les connaître.

Code de l'action	Ordre de priorité*	Actions recommandées	Précisions ou commentaires (optionnel)	Champs, lots ou cultures associés (optionnel)	Indicateur	Situation initiale à la ferme	Cible à atteindre d'ici cinq ans
102	1-élevé	Élaborer et mettre en place une stratégie d'intervention contre les ennemis des cultures	Pour les mauvaises herbes.		ha	0	150
114	1-élevé	Faire le suivi d'aménagements en biodiversité réalisés par l'entreprise pour en assurer la durabilité	Haies brise-vents (taille et entretien)		oui/non	Non	Oui
61	1-élevé	Utiliser des pratiques qui permettent d'améliorer l'efficacité des matières fertilisantes appliquées ou d'en réduire les quantités	Faire des tests de nitrate dans le maïs-grain	En maïs-grain	pratiques	1	3
81	1-élevé	Couvrir les sols pendant l'hiver avec des cultures (ex. : prairies et pâturages, cultures d'automne, cultures de couverture d'hiver, autres cultures pérennes) ou des résidus de culture	Semer des cultures de couverture d'hiver. Faire du semis direct.		ha	25	125
84	1-élevé	Mettre en place des mesures pour corriger, prévenir ou réduire la compaction des sols	Peser la machinerie agricole. Utiliser des roues doubles. Vérifier la pression des pneus.		oui/non	Non	Oui
50	2-moyen	Réaliser un diagnostic des mesures d'adaptation de l'entreprise aux changements climatiques			oui/non	Non	Oui
91	2-moyen	Réaliser un diagnostic en irrigation des cultures		14, 15 et 16	ha	10	25
120	2-moyen	Utiliser des outils ou des techniques d'agriculture numérique ou de précision dans le but d'améliorer les pratiques agroenvironnementales de l'entreprise	Acquisition d'un semoir de précision. Désherbage de précision. Capteurs de spores.		outils/techniques	1	3
130	2-moyen	Évaluer les bénéfices agroéconomiques de pratiques agroenvironnementales ciblées	Évaluer les bénéfices des cultures de couverture.		oui/non	Non	Oui
110	3-faible	Réaliser un diagnostic en aménagements de biodiversité			oui/non	Non	Oui

\* Ordre de priorité : 1 = élevé; 2 = moyen; 3 = faible.

Figure 1 – Exemple de plan d'action du PAA rempli (Solstice, 2023)

# DIAGNOSTIC GLOBAL (QUESTIONNAIRE DU PAA)

Instructions générales :

- Répondez uniquement aux questions qui s'appliquent à l'entreprise.
- Chaque question amène une série de réponses. Il est possible que plusieurs réponses s'appliquent à l'entreprise.
- Pour plusieurs questions, il faut cocher l'ensemble des pratiques mises en œuvre par l'entreprise agricole au cours de l'année de réalisation du PAA (ex. : du 1<sup>er</sup> avril 2023 au 31 mars 2024).
- Au besoin, donnez des précisions sur votre démarche dans la rubrique « Commentaires » intégrée dans les sections.

## SECTION 4

### PORTRAIT DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

La question suivante s'adresse à toutes les entreprises.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent.

#### 4.1 Cochez chaque type de production de votre entreprise et indiquez son importance selon les revenus bruts de celle-ci (1, 2, 3, etc.).

Indiquez l'ordre d'importance en fonction des revenus bruts de l'entreprise pour tout type de production agricole, végétale ou animale, en attribuant un numéro croissant (1, 2, 3, etc.).

Prenez note que le contenu du PAA doit porter sur l'ensemble des activités agricoles réalisées par l'entreprise dont le NIM est inscrit.

La question suivante s'adresse aux entreprises qui déclarent une production végétale.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent. Sinon, cocher la case *Sans objet* et passer à la question suivante.

#### 4.2 Indiquez les grandes catégories végétales et leurs superficies pour votre entreprise.

Cette question concerne les grandes catégories végétales présentes dans l'entreprise agricole. Les superficies peuvent être en propriété ou en location.

Il faut inscrire les superficies relatives aux grandes catégories végétales suivantes (choix de réponse) :

- Grandes cultures :
  - Maïs (maïs-grain, maïs ensilage);
  - Soya;
  - Céréales de printemps (ex. : blé, avoine, orge, triticale);
  - Céréales d'automne (ex. : blé d'automne, seigle d'automne, épeautre d'automne, triticale d'automne);
  - Autres grandes cultures (inscrire les superficies en grandes cultures annuelles non mentionnées précédemment comme les suivantes : tournesol, canola, chanvre, lin, pois sec, etc.).
- Fruits, légumes, horticulture :
  - Pommes de terre;
  - Autres légumes de champs (ex. : maïs sucré, betterave, carotte, brocoli, asperge);
  - Fruits (champ) (ex. : fraise, framboise, bleuets, vigne, canneberge, melon, cantaloup);



- Fruits (vergers) (ex. : pomme, poire, prune);
- Autres cultures horticoles en champ (ex. : arbres de Noël, arbustes ornementaux, gazon, plantes vivaces et rosiers).
- Autres grandes catégories végétales :
  - Prairies (espèces fourragères principalement composées de graminées et de légumineuses, comme les suivantes : fléole des prés, ray-grass, trèfle rouge, luzerne, etc.);
  - Pâturages (herbes consommées sur place par le bétail; cela inclut les pâturages naturels et les pâturages aménagés);
  - Autres cultures de champ (ex. : panic érigé, miscanthus géant, saule à croissance rapide, alpiste roseau);
  - Érablières;
  - Serres et cultures en contenants hors terre (cela inclut les cultures sous tunnels).

Prendre note des éléments suivants :

- Les superficies à inscrire sont celles constituées de l'ensemble des terres agricoles cultivées par l'entreprise agricole pendant l'année ciblée. Les parcelles que l'entreprise possède mais qui sont louées et cultivées par une autre entreprise agricole doivent être incluses, le cas échéant, dans le PAA du locataire.
- Les superficies associées aux érablières englobent l'ensemble des érablières en exploitation qui sont gérées par l'entreprise agricole.
- Les boisés et les superficies en friche ou non cultivées ne sont pas inclus dans cette question.
- S'il y a deux cultures ou plus dans l'année ciblée sur des superficies données, il faut inscrire celle en place le plus longtemps dans la saison de croissance.

Total des superficies cultivées (à l'exception des érablières, des serres et des cultures en contenants hors terre) :

Il faut inscrire le total des superficies cultivées par l'entreprise (à l'exception des érablières, des serres et des cultures en contenants hors terre). Dans le cas d'un PAA élaboré à l'aide du logiciel Solstice, le total de ces superficies sera inscrit automatiquement.

Superficies en propriété :

Il faut inscrire le pourcentage des superficies cultivées dont l'entreprise est propriétaire. Les érablières, les serres et les cultures en contenants hors terre ne sont pas concernées par cette question.

La question suivante s'adresse aux entreprises qui déclarent une production animale.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent.

Sinon, cocher la case *Sans objet* et passer à la question suivante.

#### **4.3 Indiquez les grandes catégories animales et leur inventaire pour votre entreprise.**

Cette question concerne les grandes catégories de productions animales présentes dans l'entreprise agricole.

Il faut inscrire l'inventaire lié aux grandes catégories animales suivantes (choix de réponse) :

- Bovins laitiers (ex. : vaches, taures, génisses, taureaux);
- Bovins de boucherie (ex. : bovins d'engraissement, vaches-veaux, veaux de grain, veaux de lait);
- Chèvres (ex. : chèvres laitières ou de boucherie, chevrettes et chevreaux, boucs);
- Moutons (ex. : brebis et ses agneaux de lait, béliers, agneaux légers ou lourds, agnelles de remplacement);
- Porcs (ex. : porcs à l'engraissement, truies et porcelets non sevrés, cochettes);
- Volailles (ex. : poules pondeuses, poulets à griller, dindons);
- Autres animaux (ex. : chevaux, cerfs, wapitis, sangliers).

La question suivante s'adresse à toutes les entreprises.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent.

#### **4.4 Votre entreprise effectue-t-elle, en tout ou en partie, de la production biologique (certification obtenue ou conversion en cours)?**

Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : L'entreprise effectue, en tout ou en partie, de la production biologique (certifiée ou en conversion).
- Non : L'entreprise n'effectue pas de la production biologique (certifiée ou en conversion), et ce, pour toutes ses productions.

Cette question permet de vérifier si l'entreprise effectue de la production biologique ou est en processus d'en effectuer. Elle permet également d'amorcer une discussion afin de vérifier son intérêt à entreprendre une démarche vers la production biologique. Ces informations pourraient servir à orienter les actions qui seront proposées à l'entreprise dans le cadre de son PAA.

La certification est un processus selon lequel les organismes de certification agréés donnent par écrit, ou d'une manière équivalente, l'assurance que les produits alimentaires ou les systèmes de contrôle sont conformes aux exigences spécifiées. La certification des aliments peut, selon le cas, s'appuyer sur toute une série de mesures de contrôle prévoyant l'inspection continue de la chaîne de production, l'audit des systèmes d'assurance qualité et l'examen des produits finis.

Les produits certifiés biologiques sont issus d'une production qui a été jugée conforme aux normes à la suite d'une évaluation par un certificateur agréé. En agriculture biologique, le système de production a été conçu de manière à optimiser la production des aliments en appliquant des méthodes culturales qui n'exigent pas d'intrants agrochimiques.

L'encadré *Commentaires et précisions* associée à cette section permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents.

#### **Références**

- BELZILE, L., et L. JINGRAN (2015). [Transition vers le bio : par qui et comment?](#). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA).
- STATISTIQUE CANADA (2018). [Système de classification des industries de l'Amérique du Nord \(SCIAN\) Canada 2012, 23 mars.](#)

## SECTION 5

### ADAPTATION A L'EGARD DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

La présente section sert notamment à évaluer le niveau de connaissances du répondant de l'entreprise agricole concernant les impacts des changements climatiques sur son entreprise et les sources d'émissions de gaz à effet de serre de son entreprise.

Les quatre questions suivantes s'adressent à toutes les entreprises.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent pour chaque question.

#### 5.1 Au cours des 10 dernières années, avez-vous observé dans votre entreprise une récurrence d'événements météorologiques extrêmes comme des inondations, des pluies diluviennes, de la sécheresse, des gels hâtifs ou tardifs, de forts vents, de la grêle ou des canicules?

Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : Le répondant de l'entreprise a constaté au moins un événement météorologique extrême récurrent (ex. : survenu une année sur trois, et ce, depuis les 10 dernières années), parmi ceux mentionnés.
- Non : Le répondant de l'entreprise n'a pas constaté d'événements météorologiques extrêmes récurrents au cours des 10 dernières années.

Cette question vise à ouvrir la discussion sur les observations réalisées par le répondant de l'entreprise. Il faut toutefois prendre conscience de la distinction entre « météo » et « climat », c'est-à-dire entre la présence d'événements météorologiques marquants et les modifications associées à une série d'événements météorologiques sur une longue période.

L'encadré *Commentaires et précisions* permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents.

#### 5.2 Quelles interventions ou mesures parmi les suivantes effectuez-vous dans votre entreprise afin de l'adapter aux changements climatiques?

Cette question concerne les mesures d'adaptation aux changements climatiques que l'entreprise a déjà mises en place. Celles-ci sont prises par le répondant de l'entreprise agricole et sont influencées par sa compréhension des effets des changements climatiques, par le contexte unique de son entreprise ainsi que par certaines considérations sociales et économiques.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Choix de cultures et/ou de variétés mieux adaptées au climat régional :  
Il peut s'agir, par exemple, d'utiliser des variétés plus tolérantes à la sécheresse.
- Limitation de la culture sur les superficies vulnérables (ex. : zones fréquemment inondées) :  
Outre les zones fréquemment inondées, celles à risque élevé d'érosion sont un autre exemple de milieu où les cultures annuelles devraient être limitées dans une optique d'adaptation aux changements climatiques.
- Mesures de protection des animaux contre les vagues de chaleur, les températures extrêmes et les intempéries (ex. : brumisateurs, ventilateurs, ombrage aux pâturages, brise-vent, changements de rations)  
Ces mesures sont en effet importantes pour le bien-être animal dans un contexte de changements climatiques en agriculture.
- Adaptation des infrastructures agricoles (ex. : ajout de toitures, isolation des bâtiments)  
Ces adaptations peuvent permettre de réduire les impacts associés aux événements climatiques extrêmes (ex. : pluies torrentielles, chaleur ou froid extrême) dans les infrastructures agricoles.

- Modification des opérations culturales (ex. : date de semis, choix de travail du sol, date ou hauteur de la coupe du foin)

Ce choix de réponse concerne principalement les opérations culturales au champ.

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques mentionnées. Au besoin, ajouter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

L'encadré *Commentaires et précisions* permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents par le conseiller.

### **5.3 Quelles interventions parmi les suivantes effectuez-vous dans votre entreprise pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ?**

Cette question sert notamment à mesurer l'engagement de l'entreprise en ce qui concerne la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Optimisation de la régie alimentaire des animaux :

Il peut s'agir, par exemple, de l'ajout dans la ration de graisses et huiles ou d'antimicrobiens comme les ionophores.

- Augmentation de l'utilisation de légumineuses pérennes fixatrices d'azote dans les cultures implantées pour réduire les apports en fertilisants azotés (ex. : luzerne) :

Le trèfle, le mélilot et le lotier sont aussi des légumineuses pérennes.

- Remplacement d'une source d'énergie fossile par une source d'énergie renouvelable :

L'utilisation d'équipements et de moteurs électriques ou d'un système de chauffage avec de la biomasse, en remplacement des énergies fossiles, permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre associées aux activités agricoles. Avant de penser à convertir la source d'énergie, il faut prévoir un certain nombre de vérifications :

- Énergie électrique : Dans le cas d'un moteur électrique, il faut vérifier auprès d'un maître électricien ou d'un professionnel spécialisé le type de moteur qui conviendra à l'application visée. Le cycle de fonctionnement, l'environnement de fonctionnement, l'alimentation et les ajustements nécessaires aux installations électriques de l'entreprise de même que l'incidence sur les tarifs d'électricité doivent être pris en considération.
- Biomasse : Dans le cas d'un système de chauffage alimenté à la biomasse, des firmes de génie-conseil peuvent vous orienter en ce qui concerne le choix du type de fournaise, la source de biomasse (ex. : granules, copeaux), le système de distribution de la chaleur, l'entretien et les démarches et normes à respecter avant de procéder à son installation. Il est possible de vérifier auprès de Transition énergétique Québec l'aide financière disponible pour ce type d'intervention.

- Utilisation, récupération ou traitement de biogaz (ex. : méthanisation, pyrolyse, système de traitement) :

L'entreposage des lisiers génère des biogaz, dont le méthane, puissant gaz à effet de serre. Le méthane peut être récupéré de façon à le traiter ou le détruire, ce qui permet de diminuer les émissions de gaz à effet de serre de l'entreprise.

La méthanisation vise à favoriser la production de méthane à partir de résidus agricoles ou agroalimentaires, mais cette fois dans le but de le valoriser sous forme d'énergie. Cette approche demande des ajustements importants aux équipements de production et nécessite l'emploi d'équipements particuliers liés à la stratégie de valorisation de l'énergie produite (purification du biogaz, cogénération, injection au réseau de gaz naturel, etc.) Pour plus d'information, voir la fiche [Biométhanisation](#).

La pyrolyse est un procédé visant à chauffer une biomasse en l'absence d'oxygène ou s'il en manque, de façon à produire un gaz combustible (gaz de synthèse – syngaz) ou un liquide (bio-huile) ainsi qu'un sous-produit (biocharbon ou biochar).

- Utilisation ou production de cultures pérennes en remplacement d'énergie fossile (ex. : panic érigé, miscanthus géant, saule à croissance rapide, alpiste roseau) :

Les cultures pérennes telles que le panic érigé, le miscanthus géant, le saule à croissance rapide ou l'alpiste roseau peuvent être transformées en granules combustibles ou en d'autres types d'énergies fossiles, permettant ainsi à l'entreprise de produire ou d'utiliser des sources d'énergies renouvelables. La mise en place de ces cultures à la ferme peut aussi limiter l'érosion des sols et apporter d'autres bénéfices agroenvironnementaux. Certaines de ces cultures (ex. : panic érigé) peuvent être utilisées comme sources de litière alternatives.

Présentement, peu de surfaces cultivées sont destinées à l'utilisation ou à la production de cultures pérennes en remplacement d'énergie fossile. Le marché des cultures bioénergétiques est toutefois en évolution. Ces projets requièrent une bonne évaluation avant leur réalisation sur les fermes.



Figure 2 – Culture de panic érigé (Savard, 2007)

- Gestion des déjections animales pour éviter les pertes d'azote (ex. : augmentation du temps au pâturage, augmentation de la fréquence de la vidange de la fosse, incorporation rapide au sol lors de l'épandage) :

De façon générale, plus le lisier est en contact avec l'air, plus il y a volatilisation de l'azote. Certains équipements, comme les rampes d'épandage, font en sorte de réduire le contact des déjections animales avec l'air. Il a également été démontré que faire paître les animaux contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre associées à l'entreposage des fumiers.

- Autre intervention :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques mentionnées. Au besoin, ajouter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

#### **5.4 Au cours des cinq dernières années, avez-vous entrepris des interventions à la ferme qui permettent de réduire la consommation d'énergie en ce qui concerne les aspects suivants?**

Les réponses aux prochaines questions permettent de déterminer les projets d'investissement du répondant de l'entreprise agricole et d'orienter celui-ci vers des sources d'information qui faciliteront son choix.

Des interventions précises peuvent permettre de réduire la quantité d'énergie consommée ainsi que les coûts associés à son utilisation. Des fiches techniques portant sur plusieurs de ces interventions ou équipements peuvent être consultées dans la section *Énergie* d'[Agriréseau](#) et de l'[OMAFRA](#).

Différents programmes sont disponibles pour accélérer l'adoption d'équipements permettant d'améliorer l'efficacité énergétique et de favoriser la transition vers une économie plus sobre en carbone. Ces programmes sont offerts par divers organismes tels qu'[Hydro-Québec](#), [Énergir](#), [Transition énergétique Québec](#) et le [MAPAQ](#).

Au besoin, il faut s'orienter vers des ressources spécialisées.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Séchage des grains ou du foin (ex. : séchoirs à haute efficacité, déshumidificateurs) :

Le séchage des grains représente habituellement une part importante des dépenses énergétiques d'une entreprise spécialisée en grandes cultures. L'efficacité énergétique de différents types de séchoir peut être très variable. Selon le type de séchoir, la consommation d'énergie peut varier de près de 30 %.

D'autres approches liées à la régie des cultures peuvent également être privilégiées pour le conditionnement du grain, allant du séchage au champ (récolte tardive) au séchage en cribs (pour le maïs). Pour maintenir une bonne performance des équipements, il est également recommandé de s'assurer que l'entretien est conforme aux exigences du manufacturier.

- Bâtiments d'élevage (ex. : échangeurs d'air, tapis radiants, isolation) :

Ces équipements permettent entre autres le maintien d'une température adéquate en hiver ainsi que le contrôle des températures chaudes en été.

Les éléments suivants peuvent être pris en considération pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments de production :

- Système de ventilation écoénergétique – ventilateur d'extraction d'air avec variateur de fréquence et moteur à haut rendement;
- Système de chauffage;
- Système de contrôle du climat;
- Système d'éclairage;
- Échangeur de chaleur passif;
- Tapis chauffants;
- Système de récupération d'énergie;
- Système de réfrigération à haut rendement;
- Système de pré-refroidissement du lait (échangeurs à plaques).

- Bâtiments d'entreposage horticoles (ex. : isolation) :

Le contrôle de l'environnement d'entreposage des produits horticoles contribue à maintenir la valeur des produits récoltés jusqu'à leur mise en marché. Cette étape peut s'avérer très énergivore, d'où l'intérêt de bien tenir compte des ajustements aux bâtiments ainsi que du choix des équipements.

Les éléments suivants peuvent être pris en considération :

- Système de ventilation d'entrepôt écoénergétique;
- Système de réfrigération à haut rendement;
- Système de contrôle du climat des entrepôts;
- Moteur électrique efficace certifié.

Une attention particulière doit être apportée au choix des gaz réfrigérants en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre associées à leur gestion.

- Serres (ex. : écrans thermiques, isolation)

Plusieurs approches et équipements de production sont disponibles pour augmenter l'efficacité énergétique du secteur des serres.

Les éléments suivants peuvent être pris en considération :

- Utilisation d'un système de chauffage à la biomasse;
- Choix des matériaux de recouvrement;
- Éclairage pour la photosynthèse;
- Utilisation d'écrans thermiques;
- Système de contrôle du climat;
- Isolation des parois extérieures.

- Machinerie agricole (ex. : réduction du nombre de passages) :

Les techniques permettant de réduire le nombre de passages de la machinerie au champ contribuent à réduire la consommation de carburant pour l'entreprise.

Pour maintenir la bonne performance des équipements, il est également recommandé de s'assurer que l'entretien est conforme aux exigences du fabricant.

- Production acéricole (ex. : évaporateur à haute efficacité) :

Le choix de la source d'énergie (mazout, bois, granules ou électricité), la concentration de l'eau d'érable et les différents modèles ou composants des évaporateurs influent autant sur l'efficacité énergétique que sur les émissions de gaz à effet de serre associées à la production de sirop d'érable.

Le [Centre ACER](#) constitue une bonne source de référence en matière de production acéricole.

- Autre élément de l'entreprise :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, inscrire tout commentaire jugé pertinent dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si aucune action n'a été entreprise au cours des cinq dernières années pour réduire la consommation d'énergie. Au besoin, ajouter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.



Figure 3 – Un refroidisseur du type centrifuge (Ressources naturelles Canada, 2018)

## Références

- AGROMÉTÉO QUÉBEC (2023). [Atlas agroclimatique du Québec : un outil d'aide à la décision et de sensibilisation](#).
- AGRICULTURE CANADA (2022, 9 décembre). [Gaz à effet de serre et agriculture](#).
- ATLAS CLIMATIQUE DU CANADA (2022). [Cartes sur les changements climatiques et agriculture](#).
- BRODEUR, C., J. CLOUTIER, D. CROWLEY, X. DESMEULES, S. PIGEON et R.-M. ST-ARNAUD (2008). [La production de biocombustibles solides à partir de biomasse résiduelle ou de cultures énergétiques](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- CAMIRAND, J., et C. GINGRAS (2010). [Réduction des GES dans les élevages au Québec : module 2](#). Nature Québec.
- CODERRE, F., J.-Y. DROLET, C. FORTIER et S. PIGEON (2012). [Biométhanisation : fiche détaillée](#). Ministère des Ressources naturelles et Forêts.
- DELISLE, Sarah (2021). [Plan d'adaptation de l'agriculture du Centre-du-Québec aux changements climatiques-Agriclimat](#). Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.
- GAUVREAU, Marie-Christine, et André VÉZINA (2022). [« Évitement et réduction des émissions de GES et séquestration du carbone dans les entreprises agricoles »](#). Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy Inc.
- SAMSON, M.-É., D. ANGERS et V. POIRIER (2023). [Séquestrer du carbone dans les sols agricoles du Québec: concepts, perspectives et défis](#), rapport remis au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec, Université Laval.
- UNITÉ DE STOCKAGE DE L'USINE DE BIOGAZ DE GÜSSING (Burgenland, Autriche). Dans [Wikipédia](#). Consulté le 2 avril 2023.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (2018, 28 août). [Choix d'un système de refroidissement à haut rendement énergétique](#).



## SECTION 6

### GESTION DE LA FERTILISATION

Les questions 6.1, 6.2 et 6.3 concernent les entreprises cultivant des superficies.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent pour chaque question.

Cocher la case *Sans objet* si l'entreprise ne cultive pas de superficies et passer à la question 6.4.

#### 6.1 Tenez-vous compte des éléments suivants lors de la fertilisation de vos cultures?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Apport fertilisant provenant de la matière organique des sols, des cultures de couverture (ou engrais verts) et des précédents culturaux ainsi que des amendements et fertilisants organiques (année précédente et année en cours) :

Cocher cette case si le répondant de l'entreprise tient compte de l'apport fertilisant provenant des cultures de couverture, des précédents culturaux, des amendements et des fertilisants organiques (si cela s'applique dans le cas de son entreprise) lors de la fertilisation de ses cultures.

Voici des explications sur le contenu de cette réponse.

La **teneur en matière organique du sol** en surface contribue de façon importante à la fertilisation (ex. : réserve importante d'éléments nutritifs, grande capacité d'échange cationique pour réguler et fournir des cations polyvalents).

La matière organique du sol joue un rôle primordial dans le fonctionnement des sols. Elle est au cœur des processus impliqués dans le maintien de la structure, de la vie du sol et du cycle des éléments tels que le carbone, l'azote, le phosphore et le soufre. Cela lui permet d'assurer des fonctions comme le maintien de la biodiversité du sol, de la productivité primaire et de la qualité de l'eau, en plus d'avoir un rôle à jouer dans la régulation du climat en raison de son contenu élevé en carbone.

La teneur en matière organique du sol est obtenue en laboratoire, à la suite d'un [échantillonnage des sols](#). L'interprétation en ce qui concerne les apports fertilisants provenant de la matière organique doit être réalisée selon le [Guide de référence en fertilisation](#).

Diverses pratiques permettent d'[augmenter la teneur du sol en matière organique](#), dont les suivantes : les systèmes agroforestiers, les cultures pérennes, les apports de fertilisants organiques, le semis direct, les résidus de culture et les cultures de couverture.

Les **cultures de couverture** sont des plantes qui n'ont pas pour objectif d'être récoltées. Elles peuvent être semées en intercalaires (pendant ou durant la croissance de la culture principale) ou à la dérobée (après la récolte de la culture principale). Les repousses de rejets de battage peuvent être considérées comme une culture de couverture si le conseiller juge que leur densité est adéquate.

Les cultures de couverture peuvent avoir divers objectifs, dont les suivants : réduire l'érosion, améliorer les propriétés des sols, diminuer l'application de pesticides ou augmenter la biodiversité (ex. : en offrant un soutien aux insectes pollinisateurs).

Les cultures de couverture apportent des éléments fertilisants à prendre en considération lors de la fertilisation de la culture suivante. Cette source d'éléments fertilisants varie entre autres selon le type de culture de couverture utilisée. Le [Guide de cultures de couverture en grandes cultures](#) et le [Guide de référence en fertilisation](#) présentent des méthodes d'évaluation des apports fertilisants de certains types de cultures de couverture.

Les **précédents culturaux** doivent être pris en compte pour déterminer les besoins en fertilisation, en particulier en azote. Les rotations qui incluent certaines légumineuses peuvent contribuer à l'apport en azote pour la culture suivante. Alors que le trèfle, la luzerne et le pois de transformation contribuent grandement à l'apport en azote, le soya, le haricot ainsi que le pois sec y contribuent plus faiblement.

Le [Guide de référence en fertilisation](#) présente des valeurs de référence pour certains précédents culturaux.

L'**apport d'amendements et de fertilisants organiques**, par exemple sous forme de fumier, de lisier ou de matières résiduelles organiques, contribue également à la fertilisation des cultures. Les amendements ou fertilisants organiques peuvent avoir été épandus dans l'année précédente ou dans l'année en cours. La teneur des amendements et des fertilisants organiques est obtenue en laboratoire, à la suite de leur caractérisation.

- Caractéristiques des engrais et des amendements disponibles :

Cocher cette case si le répondant de l'entreprise tient compte des caractéristiques de tous les engrais et amendements utilisés à la ferme lors de la fertilisation de ses cultures.

Il peut s'agir d'engrais de ferme (ex. : fumier solide, lisier), d'engrais minéraux, d'amendements organiques (ex. : compost) ou d'amendements minéraux (ex. : chaux agricole).

Les caractéristiques des engrais et des amendements peuvent comprendre leur valeur fertilisante, leur rapport carbone/azote, leur consistance (ex. : liquide, solide), le potentiel de disponibilité de leurs éléments fertilisants, etc.

Au besoin, consulter le [Guide de référence en fertilisation](#) pour trouver plus d'information sur les différentes sources de fertilisants.

- Besoins et recommandations par culture en tenant compte de la richesse des sols (grilles de référence les plus récentes en matière de fertilisation) :

Cocher cette case si la totalité des superficies cultivées par l'entreprise est fertilisée en fonction des besoins des cultures et de la richesse des sols.

La fertilisation réelle doit respecter les exigences du Règlement sur les exploitations agricoles du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle doit aussi être réalisée dans le respect du Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) recommandé par un agronome, au besoin.

Une entreprise qui ne fertilise pas au-delà des recommandations du PAEF sur la totalité de ses superficies doit cocher la case. Si elle fertilise au moins une parcelle au-delà des recommandations du PAEF, sans avoir préalablement obtenu l'approbation de son agronome, elle ne doit pas cocher la case.

Il est à noter qu'il est possible, pour différentes raisons, que des parcelles soient fertilisées en deçà des besoins des cultures et de la richesse du sol. Cette situation peut, à l'occasion, être volontaire et nuire à la réalisation du plein potentiel de rendement, mais elle ne constitue pas un problème environnemental en soi.

- Concept de la Gestion des nutriments 4B (bon produit, bonne dose, bon moment, bon endroit) et introduction des pratiques applicables pour l'entreprise :

La gestion des nutriments 4B est un concept qui regroupe les pratiques permettant de faire correspondre l'application de matières fertilisantes aux besoins des cultures. Les 4B font référence au bon produit, à la bonne dose, au bon moment et au bon endroit.

Plusieurs réponses à des questions du PAA peuvent s'appliquer à des pratiques liées à ces concepts (ex. : questions 5.3, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 12.1, 12.2). Répondre positivement à ces questions ne veut pas automatiquement dire qu'il faut cocher cette case.

Il faut cocher cette case uniquement si l'entreprise répond aux deux éléments suivants :

- L'entreprise connaît bien cette approche;
- Elle a adopté au moins une pratique en lien avec au moins l'un des axes et qui est applicable à sa situation.



Figure 6 – Schématisation du concept de la gestion des nutriments 4B  
(Réseau végétal Québec, 2022)

- Aucune de ces réponses :

Cocher la case si l'entreprise ne tient compte d'aucun des éléments mentionnés précédemment lors de la fertilisation, ou si l'entreprise ne fertilise pas ses superficies cultivées. Au besoin, écrire tout renseignement pertinent dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

## 6.2 Lesquelles des pratiques suivantes sont utilisées par votre entreprise pour améliorer l'efficacité des matières fertilisantes appliquées ou d'en réduire les quantités?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Correction ou entretien du pH pour le maintenir à un niveau approprié en fonction des cultures :

Lorsque le sol est trop acide pour obtenir l'efficacité optimale des éléments fertilisants, il est recommandé d'appliquer de la chaux pour rehausser le pH. Selon les cultures pratiquées, le pH tampon sera utilisé pour vérifier si une application de chaux est nécessaire.

Ces teneurs sont obtenues en laboratoire, à la suite d'un [échantillonnage des sols](#). L'interprétation peut être réalisée selon le [Guide de référence en fertilisation](#)



Figure 4 – Chaulage des sols sur une prairie (Labonté, 2016)

- Utilisation d'outils permettant de mieux déterminer les besoins des plantes en azote (ex. : tests de nitrate, analyses foliaires) :

Utilisés judicieusement, ces outils permettent de déterminer plus précisément les besoins en azote de la culture, notamment parce qu'ils tiennent compte des apports de différentes natures (sol, matière organique, résidus de culture, précédent cultural, etc.), ce qui peut mener à des réductions d'apports de fertilisants azotés. Les [tests de nitrate de sol](#) sont par exemple très utiles pour ajuster la fertilisation azotée du maïs.

- Fractionnement de l'azote pour répartir la dose dans le temps :

Le fractionnement de l'azote permet de mieux synchroniser les apports azotés avec les besoins des cultures en ciblant les moments les plus pertinents.

Outre le maïs-grain, le fractionnement de l'azote peut être réalisé sur la plupart des cultures maraîchères et d'autres cultures exigeantes en azote (ex. : brocoli, chou-fleur, concombre, tomate, fraise).

- Application en bandes d'engrais organiques ou minéraux (localisée où la culture est en mesure de capter) avec réduction des doses :

L'application des fertilisants en bandes consiste en une application localisée de l'engrais, c'est-à-dire en dessous, au-dessus, d'un ou des deux côtés du plant ou de la semence.

Le résultat recherché de l'application en bandes de l'engrais minéral est d'augmenter la concentration d'éléments nutritifs à proximité des racines, d'accroître l'effet de démarrage (production de biomasse tôt en saison) et de limiter l'effet du pouvoir fixateur du sol, particulièrement sur le phosphore.

Outre le maïs-grain, l'application en bandes peut être réalisée sur plusieurs autres cultures (ex. : pomme de terre, chou, chou-fleur, brocoli, maïs sucré, betterave, poivron, tomate).

L'application en bandes permet également de diminuer la quantité d'engrais disponible pour les mauvaises herbes dans les entre-rangs. Comme cette pratique augmente l'efficacité du prélèvement, de plus faibles doses peuvent être appliquées.

- Incorporation rapide après l'épandage pour conserver les éléments fertilisants :

En plus d'aider à réduire l'émanation des odeurs d'épandage, l'incorporation rapide et superficielle (ex. : de 4 à 7 cm du sol) place les éléments fertilisants près de la zone racinaire, ce qui rend la fertilisation plus efficace et améliore le rendement. Cette pratique permet également de diminuer les risques de pertes par ruissellement, par lessivage ou par émissions gazeuses.

L'incorporation peut se faire à l'aide d'un système attaché à la rampe d'épandage ou encore avec un passage rapide de sarcler ou de herse (ex. : moins d'une heure après le passage de l'épandeur).

- Incorporation d'engrais ammoniacaux ou application avant une faible pluie :

Il est recommandé d'appliquer l'urée (46-0-0) et tout engrais contenant une forte proportion d'urée avant une pluie ou de l'enfouir en vue d'éviter d'éventuelles pertes d'ammoniac par volatilisation.

- Essais de fertilisation à la ferme :

Les expérimentations à la ferme permettent de vérifier l'efficacité des fertilisants en fonction d'autres facteurs pouvant avoir une incidence sur les rendements comme le type de sol, l'espèce végétale, le cultivar, les pratiques culturales et les conditions météorologiques.

Il est important de respecter certaines règles pour que les essais soient valides, dont les suivantes :

- Choisir un champ ou une portion de champ avec un sol semblable, présentant un pH et une fertilité comparables et ayant un bon égouttement;
- S'assurer que les opérations de régie sont les mêmes dans la parcelle expérimentale que dans les autres parcelles;
- Répéter l'essai sur deux ou trois ans dans des champs différents.

Voici des références utiles concernant les protocoles d'expérimentation à la ferme :

- [Planification et réalisation d'un essai de fertilisation azotée à la ferme;](#)
- [Protocole pour des essais de fertilisation azotée en grandes cultures \(maïs et soya\);](#)
- [MAPAQ – Essais à la ferme : stimulants, pratiques et de plus en plus faciles \(gouv.qc.ca\).](#)

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques mentionnées. Au besoin, apporter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

### 6.3 Lesquelles des pratiques suivantes visant à optimiser l'épandage de matières fertilisantes utilisez-vous dans votre entreprise?

En plus de faire gagner du temps et de la précision, l'optimisation de l'épandage des matières fertilisantes permet de s'assurer que les équipements utilisés n'entraînent pas de pertes involontaires d'éléments nutritifs dans l'environnement.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent. Les choix de réponses sont les suivants :

- Calibrage des épandeurs :

Le calibrage des épandeurs (ou réglage des équipements d'épandage des engrais de ferme) est essentiel pour fertiliser les cultures selon les dosages recommandés et protéger l'environnement. Des informations pertinentes peuvent être retrouvées dans le [Guide des pratiques de conservation en grandes cultures](#).

- Utilisation d'épandeurs de précision :

Par exemple : pour l'épandage à taux variable, capteurs embarqués pour l'application d'engrais en post-levée.

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques mentionnées. Au besoin, apporter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

Les questions 6.4 et 6.5 s'adressent aux entreprises qui gèrent des épandages de déjections animales, de MRF ou de composts sur leurs superficies.

Cocher toutes les réponses qui s'appliquent pour chaque question.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la section 7.



Figures 5 et 6 – Épandage de fumier solide de bovins laitiers et de lisier de bovins laitiers sur prairies (Savard, 2007; 2006)

#### 6.4 Laquelle ou lesquelles des pratiques suivantes visant à réduire les pertes d'éléments nutritifs sont utilisées par votre entreprise lors des épandages de déjections animales, de MRF ou de composts ?

La question vise les épandages de déjections animales (liquides ou solides), de matières résiduelles fertilisantes (MRF) ou de composts.

Les MRF sont constituées de résidus industriels ou municipaux comme les boues issues du traitement des eaux usées (biosolides), les poussières provenant des cimenteries ainsi que les cendres de bois. Celles-ci possèdent des propriétés fertilisantes pour les sols et les cultures qui vont au-delà de la teneur en éléments fertilisants (ex. : pouvoir chaulant ou acidifiant, apport de matière organique).

Lors des épandages de déjections animales, de MRF ou de composts, l'adoption de certaines pratiques, comme le respect de la portance des sols, des doses recommandées et des distances requises par rapport aux zones sensibles (ex. : puits, bandes riveraines), devrait être assurée pour minimiser les pertes d'éléments nutritifs par ruissellement ou lessivage.

Une attention particulière devrait être apportée en cas d'épandage à forfait afin que toute l'information requise soit transmise au forfaitaire (personne qui offre le forfait). L'entreprise doit également s'assurer que le registre d'épandage réel est rempli, et ce, pour chaque champ et chaque chantier d'épandage afin d'avoir toute l'information sur les épandages réalisés et pouvoir mieux planifier ceux de la saison suivante.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Réalisation des travaux lorsque le sol est ressuyé :  
Après une pluie, il est préférable d'attendre que le sol soit ressuyé (égoutté) pour réaliser les épandages. En effet, lorsque la capacité au champ est atteinte, tout surplus d'eau tend à ruisseler et peut emporter les éléments fertilisants, comme les nitrates, vers les cours d'eau. Cette pratique sera également bénéfique pour prévenir des problèmes de compaction des sols.
- Réalisation d'un maximum d'épandages au cours de la période de croissance des cultures, dans le respect de la capacité maximale des ouvrages de stockage :  
Cette pratique, qui vise à synchroniser les applications avec la période où la culture est en forte croissance et où la demande en éléments fertilisants est la plus forte, contribue à maximiser l'utilisation de ceux-ci, tout en réduisant les risques de pertes dans l'environnement. De plus, cela permet de maintenir les volumes de déjections animales en dessous de la capacité maximale des ouvrages de stockage et d'éviter des débordements pendant la période hivernale.
- Prise en compte des conditions météorologiques avant d'épandre (ex. : pour éviter de le faire avant un épisode de forte pluie) :  
Une grande part de l'eau des précipitations et de la fonte des neiges quitte la parcelle principalement par ruissellement de surface ou par voie souterraine. Des pertes importantes de certains éléments fertilisants dans l'environnement peuvent ainsi survenir si les épandages sont réalisés avant une forte pluie.
- Respect des doses et des moments d'application prévus :  
Cocher cette case si le répondant de l'entreprise respecte toutes les doses et tous les moments d'application prévus lors des épandages de déjections animales, de MRF ou de composts.  
Le respect des recommandations en lien avec ces éléments, contenues dans un PAEF ou dans un plan agroenvironnemental de recyclage lorsque requis, permet de réduire le risque de pertes d'éléments nutritifs dans l'environnement.
- Incorporation des matières dans le sol :  
L'incorporation au sol de déjections animales, de MRF ou de composts, en particulier si elle est rapide, est une pratique qui contribue à abaisser les pertes d'azote ammoniacal par volatilisation, en plus de réduire les émissions d'odeurs. Elle peut être réalisée avec différents outils aratoires lors de l'épandage tels que des [enfouisseurs fixés à la rampe d'épandage d'une citerne à lisier](#).
- Autre pratique :  
Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques mentionnées. Au besoin, apporter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

### 6.5 Lorsque vous êtes contraints de réaliser des épandages automnaux de déjections animales, de MRF ou de composts, lesquelles des pratiques suivantes utilisez-vous?

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent. Les choix de réponses sont les suivants :

- Épandage sur des superficies qui seront couvertes en hiver par des cultures ou des résidus de culture :

Il s'agit ici d'épandages automnaux sur des superficies qui sont déjà couvertes par des cultures ou par des résidus de culture. Ces protections des sols resteront ensuite en place pendant la période hivernale.

Les épandages post-récolte de déjections animales, de MRF ou de composts sur des superficies sans protection hivernale ni incorporation par la suite sont en effet à risque plus élevé de pertes d'éléments nutritifs dans l'environnement.

La valorisation de ces fertilisants en présence de cultures pérennes, de cultures de couverture ou de cultures intercalaires permet également de prélever une portion des éléments nutritifs apportés par la matière fertilisante. Elle réduit ainsi les risques de pertes d'éléments nutritifs.

La présence de résidus de culture (ex. : paille de céréales) peut aussi réduire les risques de pertes d'éléments nutritifs en provoquant une immobilisation temporaire de l'azote rapidement disponible.



Figure 7 – Un sol ayant un faible système racinaire est plus sujet à l'érosion (Savard, 2008)

- Incorporation rapide au sol (ex. : < 24 heures) :

Le délai d'incorporation peut varier selon le jugement de l'agronome. Plus il est court, plus les risques de pertes d'éléments nutritifs dans l'environnement et les émissions d'odeurs sont réduits.

Notons que cette pratique ne s'applique pas dans le cadre de l'application de déjections animales, de MRF ou de composts sur une culture de plantes pérennes.

- Autre pratique d'atténuation :

Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres pratiques d'atténuation que celles mentionnées. Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune pratique d'atténuation :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue aucune des pratiques d'atténuation mentionnées. Au besoin, apporter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucun épandage automnal :

Cocher cette case si l'entreprise n'effectue pas d'épandage automnal de déjections animales, de MRF ou de composts (ex. : après le 1<sup>er</sup> octobre).

## Références

- BREAUULT, J. (2023). [Test de nitrate qualitatif réalisé sur les tiges de maïs](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- CANTIN, J. (2008). [Les tests de nitrate de sol afin d'ajuster la fertilisation azotée du maïs](#). Centre de référence en agroalimentaire du Québec et Ordre des agronomes du Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- CHOUINARD, Pierre, et Daniel MASSICOTTE (2000). [Guide des pratiques de conservation en grandes cultures. Équipements de fertilisation : réglage et vérification des doses \(module 4 – Fertilisation : Feuille 4-D\)](#). Conseil des productions végétales du Québec.
- CRAAQ. 2010. [Guide de référence en fertilisation, 2<sup>e</sup> édition](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 473 p.
- COORDINATION SERVICES-CONSEILS (2018). [Essais de fertilisation azotée en grandes cultures \(maïs et blé\)](#).
- DUVAL, Jean, Anne WEILL et Adrien N'DAYEGAMIYE (2013). [Contribution en azote provenant des engrais verts de légumineuses \(cetab.bio\)](#). Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité.
- HOORMAN, J. J., N. MALENFANT, S. MARTIN et O. MÉNARD (2011). [Cultures de couverture : les pratiques agricoles de conservation](#). Action Semis Direct. Agri-Réseau.
- FAUCHER, Y. (2021). [Essais à la ferme : stimulants, pratiques et de plus en plus faciles](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- LEFRANÇOIS, E., et A. PELLERIN (2010). [Fertilisation en bande ou à la volée?](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Milieux agricole - Cadre Réglementaire – Agriculture](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Le Règlement sur les exploitations agricoles – Foire aux questions](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Matières résiduelles fertilisantes](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO (2017). *Les pratiques de gestion optimales – Cultures couvre-sol d'hiver*.
- ORDRE DES AGRONOMES DU QUÉBEC (2011). [Ligne directrice sur les épandages post récoltes des déjections animales](#).
- ROBWERT, L. (2018). [Les engrais à efficacité améliorée](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- ROBERT, L. (2016). [L'incorporation des engrais, une opération profitable!](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- SAMSON, M.-É., D. ANGERS et V. POIRIER (2023). [Séquestrer du carbone dans les sols agricoles du Québec; concepts, perspectives et défis](#), rapport remis au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec, Université Laval.
- SAMSON, Nicolas (2016). [Planification et réalisation d'un essai de fertilisation azotée à la ferme](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- VANASSE, A. S. Thibaudeau, et A. WEILL (2022). [Guide des cultures de couverture en grandes cultures](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- RÉSEAU VÉGÉTAL QUÉBEC (2022). [Formation 4 b gestion des nutriments \(webinaire\)](#).



## SECTION 7

### GESTION DES EAUX USEES ET D'AUTRES MATIERES RESIDUELLES A LA FERME

Les eaux usées sont issues d'activités agricoles exigeant de l'eau, comme le lavage de légumes ou d'équipements. Les eaux usées font également référence à des résidus liquides comme les solutions nutritives de serre ou les lixiviats d'ensilage. Ces eaux sont impropres à la consommation et doivent être traitées ou éliminées adéquatement pour réduire les risques pour l'environnement.

À noter que les eaux usées domestiques, à l'exception des eaux ménagères générées par les activités d'agrotransformation, ne sont pas visées dans la présente section.

Les autres matières résiduelles abordées dans cette section sont soit de nature organique (ex. : déjections animales, résidus végétaux), soit de nature inorganique (plastiques, huiles, contenants, etc.).

La question 7.1 concerne toutes les entreprises agricoles.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

#### 7.1 Quels sont les types d'eaux usées qui doivent être gérés par votre entreprise parmi les choix suivants?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Eaux de laiterie (eaux de lavage du matériel de traite et du réservoir à lait);
- Eaux de lavage de fruits et de légumes (eaux utilisées pour le refroidissement avec de l'eau ou de la glace, le pré-lavage avant l'entreposage, la vente ou le lavage, le lavage avant et après l'entreposage s'il y a lieu, le rinçage seul ou après le lavage, ainsi que le convoyage);
- Eaux de lavage acéricole (générées avant, pendant et après la saison par le lavage, le rinçage et l'assainissement du système de concentration de la sève, de l'évaporateur et des autres équipements et composantes tels que les extracteurs de sève, les bassins et la tubulure);
- Solutions nutritives de serre (la culture des plantes en serre ou en bâtiment fermé nécessite des fertilisants qui sont ajoutés à l'eau d'irrigation et elle entraîne une certaine quantité d'eau de drainage sous le système de culture);
- Eaux usées d'agrotransformation (eaux de procédés générées par une entreprise agricole pouvant provenir du lavage, du conditionnement, de la conservation, de la transformation, des activités d'agrotourisme ou de la fabrication d'aliments et de boissons);
- Eaux de lavage d'infrastructures de production : (eaux issues du lavage, du rinçage et de la désinfection des bâtiments pour contrôler et diminuer la transmission de maladies végétales ou animales);
- Eaux de désinfection d'équipements roulants (eaux issues du lavage, du rinçage et de la désinfection des véhicules et de la machinerie pour contrôler et diminuer la transmission de maladies végétales ou animales);
- Lixiviats d'ensilage (liquides résiduels issus de la maturation des produits ensilés, y compris les précipitations ayant été en contact avec le matériel, autant dans les silos horizontaux du type silo fosse qu'à la base des silos verticaux);
- Autre type d'eaux usées : au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*;
- Aucune de ces réponses : cocher cette case si l'entreprise ne gère aucun de ces types d'eaux usées.

Les questions 7.2 et 7.3 s'adressent aux entreprises qui gèrent des eaux usées.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la question 7.4.

## 7.2 Quels sont parmi les suivants les moyens mis en place par votre entreprise afin de réduire à la source les quantités d'eaux usées à gérer ou les charges de contaminants dans l'environnement?

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent. Les choix de réponses sont les suivants :

- Caractérisation des rejets permettant de mieux comprendre la problématique et les pistes de solutions possibles :

La caractérisation des volumes et des charges est nécessaire pour connaître la nature des eaux de lavage. Elle permet de concevoir le système de traitement, de suivre la performance des changements de pratiques ou d'installation d'équipements, d'identifier des problèmes et de vérifier si les objectifs de rejet sont atteints.
- Modification des équipements et des pratiques de récolte et dessablage à sec :

L'utilisation d'un dessableur à sec permet d'enlever la terre se trouvant sur les légumes racines avant le lavage, ce qui améliore la qualité de l'eau à la sortie du système en réduisant entre autres la quantité de sédiments et d'éléments fertilisants à traiter.
- Trempage et pré lavage

Le fait d'utiliser un bassin de trempage ou de pré lavage permet d'améliorer l'efficacité du lavage en rendant les particules de sol adhérentes aux légumes plus facilement détachables permettant de réduire la quantité d'eau requise pour le lavage et d'accumuler les sédiments dans un plus petit volume d'eau.
- Rinçage préventif à l'eau pour éviter l'utilisation de produits nettoyants :

Le filtrat généré par les activités acéricoles permet d'effectuer le rinçage des équipements de production avant que le niveau d'encrassement impose un cycle de lavage, ce qui évite l'utilisation de produits chimiques de nettoyage pouvant être nocifs pour l'environnement.
- Recirculation de l'eau :

Afin de réduire la quantité d'eau prélevée et les volumes à entreposer ou à traiter, il est possible de prévoir utiliser l'eau plus d'une fois au cours des opérations de production.

Dans le secteur maraîcher, l'eau de lavage à la sortie de la laveuse peut être mise en recirculation dans le système, tout en s'assurant que l'eau utilisée pour les derniers rinçages respecte les normes de salubrité applicables.

Dans le secteur serricole, les solutions nutritives inutilisées par les cultures peuvent être captées, filtrées et rééquilibrées avant d'être mises en recirculation dans le cycle d'irrigation.
- Contrôle des prélèvements et des pressions d'eau :

La quantité d'eau prélevée peut être réduite par l'amélioration des pratiques et des façons de faire du producteur à chacune des étapes utilisant de l'eau, par exemple en ne laissant pas couler l'eau inutilement ou encore en ajoutant ou en modifiant des systèmes de contrôle de l'eau comme des flottes de haut niveau ou des buses de lavage à haute pression.
- Ségrégation des eaux propres et usées :

La ségrégation consiste à séparer les eaux faiblement chargées des eaux fortement chargées ou à séparer les eaux propres des eaux usées afin de faciliter la gestion et le traitement applicable à chacune des caractéristiques spécifiques. La ségrégation permet dans certains cas de mettre l'eau en recirculation dans le système de production, et donc de réduire les prélèvements en eau.
- Mesure des quantités d'eau utilisées en fonction des besoins :

Il est ici question de mesurer les quantités d'eau utilisées pour effectuer diverses opérations qui vont générer un rejet d'eau contaminée, afin de s'en tenir aux volumes vraiment requis et ainsi réduire le volume d'eaux usées à gérer par la suite.

Cette mesure peut se faire par l'utilisation d'un débitmètre ou d'un compteur d'eau, par exemple.

À noter que la mesure des eaux prélevées pour le lavage ou la transformation de fruits et de légumes à la ferme est une pratique également visée dans la section 9 du PAA : « Gestion et utilisation de l'eau en agriculture ».

- Autre pratique :

Au besoin, les préciser dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne met en place aucun de ces moyens pour réduire à la source la quantité d'eaux usées qu'elle utilise.

### 7.3 De quelle façon gérez-vous les eaux usées de votre entreprise?

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent. Les choix de réponses sont les suivants :

- Entreposage étanche :

Les eaux usées peuvent être entreposées dans des infrastructures étanches spécifiques comme des bassins de rétention ou des fosses en béton préfabriquées.

Certaines eaux usées telles que les eaux de laiteries et les eaux de lavage des bâtiments peuvent être transférées dans un ouvrage de stockage étanche et mélangées aux déjections animales.



Figure 8 – Des eaux usées peuvent être entreposées avec les déjections animales à l'intérieur d'une structure d'entreposage étanche (Savard, 2006)

- Épandage :

Cette question vise uniquement les eaux usées qui sont épandues sur des superficies cultivées à des fins de fertilisation ou d'irrigation des cultures.

L'épandage peut se faire avec l'aide, par exemple, d'une citerne d'épandage, d'un système d'irrigation ou de distribution gravitaire.

- Exportation :

Il faut cocher cette case uniquement si l'entreprise achemine au moins un type d'eau usée vers un centre de traitement autorisé par le MELCCFP (ex. : vers une station municipale de traitement des eaux usées ou vers une compagnie spécialisée).

- Traitement :

De manière générale, les systèmes de traitement des eaux usées combinent des méthodes de traitement physique (séparation liquide-solide), chimique (coagulation, précipitation) et biologique (action des bactéries). Les traitements peuvent également être classés en fonction de la nature des contaminants

contenus dans les eaux usées (minérale, biologique, bactériologique), de leur solubilité (soluble, insoluble) ou du point de rejet déterminé pour l'effluent (rejets en milieu hydrique, en milieu souterrain ou en milieu terrestre).

- Autre valorisation :

Au besoin, apporter des précisions dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si les autres réponses ne s'appliquent pas (ex. : si certaines eaux usées sont déversées dans l'environnement, sans traitement préalable).

La question 7.4 s'adresse aux entreprises qui gèrent des matières résiduelles organiques (ex. : déjections animales, résidus végétaux, résidus d'agrotransformation, carcasses animales).

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la question suivante.

#### 7.4 Que faites-vous avec les matières résiduelles organiques générées ou reçues par votre entreprise?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Valorisation ou traitement des matières dans un court délai ou mise en place de moyens pour réduire leur dégradation :

Une valorisation ou un traitement rapide des matières résiduelles permet de réduire la perte de contaminants dans l'environnement et éventuellement la génération d'odeurs associées au processus de dégradation de la matière organique. Le fait de réduire le temps d'entreposage des résidus végétaux et des déjections animales accumulées en amas au sol permet par exemple de limiter la quantité de lixiviat généré. Dans le cas des carcasses animales, des moyens peuvent être mis en place pour réduire la température et ralentir la dégradation, comme des conteneurs ou des locaux réfrigérés.

- Entreposage étanche :

L'entreposage étanche constitue la méthode la plus sécuritaire sur le plan environnemental puisqu'il permet de maximiser la conservation des éléments fertilisants.



Figure 9 – Entreposage de déjections animales liquides dans une structure d'entreposage étanche (Savard, 2006)

- Entreposage au sol avec des mesures d'atténuation :

Les andains filtrants et les rigoles d'interception constituent des exemples de mesures d'atténuation pour réduire les écoulements de surface associés à l'accumulation au sol de matières résiduelles organiques, soit par amas au champ, soit à proximité des installations de production. La mise en place d'une couche

de bran de scie ou d'un autre matériau absorbant sous l'amas permet également de limiter le mélange des matières résiduelles avec le sol au moment de la reprise.

La fiche technique [Concevoir et gérer des amas de fumier solide au champ](#) fournit plus de détails sur la gestion des amas de fumiers solides au champ, dont certains principes pour atténuer les impacts environnementaux peuvent également s'appliquer à d'autres types de matières résiduelles organiques.



Figure 10 – Fumier solide de volaille entreposé en amas au champ (Savard, 2006)

- Épandage sur les superficies cultivées par l'entreprise :

En ce qui concerne l'épandage de déjections animales, différents éléments doivent être pris en considération. Ceux-ci sont abordés à la question 6.3 de la section « Gestion de la fertilisation ».

Avant d'épandre des résidus végétaux sur des superficies cultivées, il faut entre autres tenir compte des ennemis des cultures qui pourraient être présents dans les résidus à gérer et qui pourraient nuire à la production en cours. Selon la situation, un traitement préalable serait à privilégier avant de valoriser certaines matières par épandage.

- Exportation chez une autre entreprise agricole :

Il est important de s'assurer que l'entreprise agricole réceptrice est apte à recevoir les matières résiduelles organiques exportées et à les gérer. Le regroupement de producteurs pour la gestion en commun de matières peut être avantageux : il permet de partager les coûts associés aux investissements requis.

- Prise en charge par une entreprise spécialisée (ex. : pour les carcasses animales) :

Certaines entreprises, dont celles qui s'occupent de l'équarrissage des carcasses animales, assurent le recyclage de certaines matières résiduelles organiques.

- Valorisation des matières dans l'alimentation animale ou la transformation alimentaire (ex. : pour les résidus végétaux) :

Il s'agit d'une bonne méthode de valorisation de certains résidus végétaux (ex. : légumes et pommes de terre déclassées, restes de maïs sucré, de navets ou de pommes).

L'entreposage temporaire chez une entreprise réceptrice pourrait exiger la mise en place d'une plateforme étanche pour faciliter la reprise et réduire l'impact environnemental des lixiviats.

- Traitement des matières (compostage, production d'énergie, litière recyclée, produits biosourcés) :

Les exemples de traitement indiqués permettent de valoriser les résidus générés, ce qui est très intéressant d'un point de vue environnemental.

En ce qui concerne le compostage des résidus, cette méthode de valorisation permet un épandage subséquent sur des superficies cultivées. Un apport en intrant carboné et la gestion du lixiviat issu du processus de compostage sont nécessaires. Il faut aussi tenir compte des ennemis des cultures qui peuvent être présents dans les résidus à gérer et qui pourraient nuire à la production en cours. Le compostage peut s'effectuer dans un équipement thermophile fermé comme un composteur rotatif, dans

une infrastructure étanche permettant les retournements en cours de procédé, en amas au champ ou sur un site aménagé.

À noter que pour composter des carcasses animales à la ferme, le producteur doit détenir un permis d'équarrissage de catégorie compostage. De plus, le compostage n'est possible que pour les types d'élevage suivants : ovins, caprins, porcins et avicoles.

Le traitement des matières résiduelles organiques peut permettre la production de sous-produit avantageux comme de l'énergie lors du processus de biométhanisation, de la litière grâce à la récupération et au conditionnement de la portion solide du fumier (comme décrit dans le document [Litière recyclée en production laitière](#)) ou des produits biosourcés comme le biochar issu de la pyrolyse de résidus végétaux.

- Prise en considération des risques phytosanitaires (résidus végétaux) et de ceux liés à la biosécurité (carcasses animales et déjections animales) :

Certains types de matières résiduelles organiques comportent des risques qui doivent être pris en considération avant l'adoption de certaines des pratiques décrites ci-dessus.

Les résidus végétaux peuvent être des sources d'insectes ravageurs, d'agents phytopathogènes ou encore de semences de mauvaises herbes. Il est donc important d'en tenir compte et de mettre en place des mesures de biosécurité avant de valoriser de tels résidus par épandage. Par ailleurs, il faut être encore plus vigilant s'il est prévu d'exporter de telles matières résiduelles organiques chez une autre entreprise, et ce, pour éviter de propager des ennemis de culture particulièrement indésirables. Quant au compostage, il est essentiel de bien le réaliser afin d'atteindre des températures suffisantes pour stériliser le compost et minimiser les risques de transmission.

Les carcasses animales et les déjections animales, elles, sont des résidus qui peuvent être des vecteurs d'agents pathogènes pour les animaux d'élevage, mais également pour l'humain. Les mesures de biosécurité qui s'imposent doivent être mises en place pour réduire au maximum ces risques.

- Autre mesure :

Au besoin, inscrire toute information jugée pertinente dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise jette dans l'environnement les matières organiques reçues ou générées par ses activités.

La question 7.5 s'adresse aux entreprises qui gèrent des pâturages et des enclos. Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la question suivante.

À noter que les enclos peuvent se retrouver dans tous les types de production. Ils peuvent être utilisés comme des aires d'élevage extérieures ainsi que pour permettre aux animaux qui sont confinés dans des bâtiments d'élevage de sortir à l'extérieur pour faire de l'exercice.

Voici des précisions tirées du chapitre 3 du [Guide sur les aménagements alternatifs en production bovine, édition 2023](#) :

- Une cour d'exercice correspond à un enclos ou à une partie d'enclos où sont gardés des animaux et qui se distingue des pâturages par un apport annuel en phosphore ( $P_2O_5$ ) supérieur aux dépôts prévus à l'annexe I du Règlement sur les exploitations agricoles (REA) pour ces pâturages.
- En ce sens, un enclos d'hivernage est considéré comme une cour d'exercice, puisque la quantité de phosphore apportée par les fumiers des animaux qui y séjournent dépasse ce que les plantes et le sol peuvent capter.

Le [Guide de référence du REA](#) apporte des précisions quant à la définition de cour d'exercice. Différents cas de figure peuvent également correspondre à la définition de cour d'exercice, soit les suivants :

- Enclos ou partie d'enclos où des végétaux sont cultivés et dont l'apport annuel de phosphore est supérieur au dépôt maximal inscrit à l'annexe 1 du REA;

- Enclos ou partie d'enclos où séjournent les animaux et dont la surface est faite de sol ou d'un matériau de quelque nature que ce soit (béton, gravier, etc.);
- Un boisé ou une partie de boisé utilisé pour l'élevage d'animaux.

Dans le cas où les animaux sont alimentés au champ, comme cela arrive souvent à l'automne ou au printemps, l'aire d'alimentation est jugée à risque environnemental élevé en ce qui a trait au ruissellement des eaux contaminées vers les eaux de surface (cours d'eau, fossé, etc.) ou souterraines (puits, etc.). De plus, cette zone pourrait être qualifiée de « cour d'exercice » si cette aire est dénudée de végétation.

## 7.5 Quelles pratiques parmi les suivantes sont mises en place par votre entreprise afin d'améliorer la gestion des pâturages et des enclos ?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Sélection, aménagement et gestion des parcelles et des enclos pour réduire les écoulements d'eaux contaminées :

Les parcelles et les enclos peuvent être sélectionnés, aménagés et gérés pour réduire les écoulements d'eaux contaminées vers les eaux de surfaces et souterraines, selon les grands principes suivants :

- Choisir ou relocaliser l'enclos sur un sol peu perméable avec une topographie adéquate;
- Augmenter les distances séparatrices par rapport aux points d'eau;
- Détourner l'eau propre en amont (isolement hydraulique);
- Réduire la surface de l'enclos en contact avec les précipitations;
- Couvrir davantage les aires d'accumulation des déjections;
- En hiver, favoriser le gel des amoncellements de mélange de fumiers et de litière;
- Au printemps, retarder le ruissellement dans la bande végétative filtrante;
- Favoriser le prélèvement des éléments fertilisants par le réensemencement des portions dénudées;
- Retirer les déjections animales produites dans l'enclos dès que possible.

- Déplacement des équipements mobiles (ex. : abreuvoirs, mangeoires, abris) pour éviter l'accumulation de fumiers et le piétinement excessif :

Si les équipements mobiles demeurent toujours aux mêmes endroits dans les pâturages et les enclos, cela fait en sorte que les animaux ont tendance à s'y rassembler et à ne pas se promener partout. Par conséquent, les déjections animales ne sont pas bien réparties dans l'ensemble de la superficie, qui n'est alors pas autant en mesure de bien les absorber. Les zones d'accumulation sont plus sujettes à créer des écoulements d'eaux contaminées vers les eaux de surface lors de précipitations fortes.

Par ailleurs, un risque plus élevé de piétinement est également possible si les équipements ne sont pas déplacés régulièrement, ce qui peut occasionner une certaine compaction et une dégradation de la qualité des sols de même qu'un affaiblissement du couvert végétal dans le cas des pâturages. Une bonne couverture végétale réduit l'entassement du sol, ce qui prévient le ruissellement.

Le piétinement dans les zones d'accumulation peut également entraîner le mélange des déjections animales avec le sol et ainsi nuire à leur récupération.

- Implantation et maintien d'une bande végétative filtrante pour la gestion des écoulements au pourtour des enclos :

Une bande végétative filtrante est un couvert végétal permanent, herbacé et/ou boisé, situé en aval d'un enclos et dont l'objectif est de capter la grande majorité des fertilisants contenus dans les eaux de ruissellement sortant de l'enclos. Il faut permettre la croissance optimale des plantes pour qu'elles ralentissent le mouvement de l'eau et augmentent son infiltration dans le sol. Elles doivent être sélectionnées de manière spécifique. Il faut s'assurer de laisser une végétation abondante d'au moins 20 cm de hauteur et drainer le sol sous-jacent au besoin.

La bande végétative filtrante constitue un moyen économique, simple et efficace de protéger les eaux de surface et souterraines d'une possible contamination par les déjections animales.

- Autre pratique :  
Cocher cette case si une autre pratique agroenvironnementale est pratiquée par l'entreprise. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.
- Aucune pratique d'amélioration :  
Cette réponse s'applique si aucune pratique mentionnée précédemment n'est appliquée par l'entreprise.

La question 7.6 concerne toutes les entreprises agricoles.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

### **7.6 Votre entreprise récupère-t-elle les matières résiduelles suivantes dans le but de les éliminer adéquatement?**

Les activités agricoles entraînent la production de matières résiduelles telles que celles définies dans les choix de réponse plus bas et qui peuvent avoir un impact sur l'environnement si elles ne sont pas récupérées.

Or, il est possible de récupérer certains de ces produits, dans certaines régions. Pour connaître les emplacements de ces points de récupération, l'entreprise est invitée à contacter sa municipalité, les récupérateurs privés ou sans but lucratif, l'UPA ou l'écocentre régional.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Plastiques agricoles (ex. : enrubannage, tubulure acéricole, filets anti-insectes, plastiques de serres) :  
De nouveaux programmes de collecte et valorisation des plastiques agricoles sont graduellement mis en place, conformément à un règlement adopté par le gouvernement du Québec en 2022. Ces nouveaux programmes visent les catégories suivantes de produits, sur lesquels des écofrais seront graduellement imposés à compter du 1er octobre 2023 : plastiques de fenaison (pellicules, sacs, toiles, bâches, filets et ficelles), sacs et contenants de produits agricoles, pesticides périmés et semences traitées ainsi que tubulures.  
Les plastiques d'ensilage et d'enrubannage génèrent les volumes les plus importants au Québec et nécessitent soit un conteneur pour entreposer les matières lorsqu'un système de collecte porte à porte est offert par la municipalité, soit une presse pour compacter les matières en vue de leur transport jusqu'aux points de dépôt. Le site Web d'[AgriRÉCUP](#), l'organisme de gestion reconnu pour les produits agricoles, doit être consulté régulièrement.  
Il est essentiel de favoriser l'adhésion du secteur agricole à ces nouveaux programmes de collecte.
- Huiles usées :  
Depuis 2005, la Société de gestion des huiles usagées (SOGHU) est un organisme reconnu par RECYC-Québec. Sa fonction est de mettre en œuvre un système de récupération et de valorisation des huiles, des liquides de refroidissement, des antigels ainsi que des filtres, contenants et autres produits assimilables. Il y a également quatre entreprises qui déploient leur propre programme, comme Canadian Tire. L'environnement gagnerait à ce que les entreprises agricoles participent plus activement à ces programmes de récupération.
- Ferrailles :  
Le recyclage des métaux contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, car l'industrie métallurgique est un important émetteur au Québec. Les producteurs agricoles accumulent généralement une certaine quantité de matière avant de l'amener chez des entreprises qui se spécialisent dans la récupération, le déchetage et le recyclage des métaux ferreux et non ferreux en contrepartie d'un prix à la tonne qui fluctue en fonction du marché. Cet incitatif financier fonctionne bien et encourage la plupart des entreprises agricoles à ne pas abandonner indéfiniment la ferraille sur leurs terres.
- Pneus (dont ceux qui sont surdimensionnés) :  
Les pneus sur lesquels un droit spécifique s'applique (3 \$ par pneu neuf visé) selon la définition énoncée dans la Loi sur la taxe de vente du Québec sont visés par le Programme québécois de gestion des pneus hors d'usage. Les dimensions définissant les pneus visés font en sorte que les gros pneus agricoles sont exclus du droit spécifique et donc du programme (le diamètre de la jante est égal ou inférieur à



24,5 pouces et le diamètre global n'excède pas 48,5 pouces). Les modalités de récupération applicables aux pneus agricoles exclus doivent être validées auprès de RECYC-Québec pour chaque secteur.

- Médicaments et produits vétérinaires :

Comme pour les plastiques agricoles, AgriRÉCUP organise des événements de collecte des pesticides et des médicaments périmés pour animaux.

- Autre matière résiduelle : cocher cette case si une autre matière résiduelle est produite par l'entreprise.
- Aucune de ces réponses : cocher cette case si les autres choix ne s'appliquent pas à l'entreprise.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent

## Références

- BRACHET, A. (2018). [Le surpâturage : ne vous coupez pas l'herbe sous le pied!](#) (Fiche 23) Réseau mixte technologique.
- CÔTÉ Nathalie, et Nathalie LAROCHE (2023). [Guide des aménagements alternatifs en production bovine.](#) Agri-Réseau.
- CORBEIL Marie-Michelle (2024). [Techniques de compostage de résidus de végétaux à la ferme pour les producteurs maraîchers.](#) Agri-réseau.
- DEMERS, P. (2012). [La gestion intensive des pâturages dans une approche pratico-pratique : une question d'équilibre,](#) Journée bovine régionale 2012 en Montérégie-Ouest. Agri-Réseau.
- DUSSAULT-TREMBLAY, M.-G., et N. LAROCHE (2022). [Diagnostic : Les eaux de lavage de fruits et légumes.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT EN AROENVIRONNEMENT (2024). [De nouveaux outils sur le compostage pour les fermes maraîchères.](#) Agri-réseau.
- MARTINEAU, C. (2004). [Le recyclage de l'eau : pour préserver une ressource épuisable.](#) Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale. Agri-Réseau.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [25 ans d'assainissement des eaux usées industrielles au Québec : un bilan \(suite\).](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2013). [Gestion intensive des pâturages, un aide-mémoire.](#) Agri-Réseau.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2016). [Eaux usées agricoles.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2021). [Prime-Vert, Guide du demandeur 2021-2023, Équipements et infrastructures de gestion des résidus végétaux et des eaux usées.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2022). [Les animaux de ferme, champions du recyclage des sous-produits alimentaires!](#)
- PIERRE, G. (2019). [Eau de lavage et résidus de récolte.](#) CLD Jardins-de-Napierville et Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- POTVIN, F. (2016). [Diagnostic synthèse : inventaire des plastiques agricoles.](#) Cycle environnement, Rapport final, Tricentris.
- POTVIN, D. et coll. (2024). Fiche synthèse - [Portrait du compostage à la ferme des résidus végétaux générés par les entreprises maraîchères québécoises : fermes type, suivis et défis.](#) Agri-réseau.

## SECTION 8

### SANTÉ ET CONSERVATION DES SOLS

Les questions de la section 8 concernent les entreprises cultivant des superficies.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent pour chaque question.

Cocher la case *Sans objet* si l'entreprise ne cultive pas de superficies et passer à la section 9.

#### 8.1 Quelles sont les superficies protégées durant l'hiver par une couverture végétale composée?

Cette section permet d'évaluer les superficies qui sont protégées durant l'hiver au moyen d'une couverture végétale ou de résidus de culture pour ainsi intervenir davantage au besoin sur les superficies à nu.

Le calcul relatif à l'ensemble des sous-questions doit être effectué pour une même année. Il peut s'agir de la dernière saison de culture terminée ou de celle de l'année en cours.

Il faut inscrire ici la superficie totale du champ, si celui-ci a été ensemencé avec des cultures intercalaires.

Inscrire le nombre d'hectares pour tous les choix de réponse qui s'appliquent.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Prairies, pâturages ou autres cultures pérennes (ex. : panic érigé, miscanthus géant, saule à croissance rapide, alpiste roseau) :

Il s'agit ici de cultures pérennes telles que les prairies, les pâturages (naturels ou aménagés), le panic érigé, le miscanthus géant, le saule à croissance rapide ou l'alpiste roseau.

On doit calculer la superficie de tous les champs qui hébergent ces cultures et qui sont conservés intacts pour la période hivernale.



*Figure 11 – Les cultures pérennes comme la prairie ci-dessus ont de nombreux bénéfices en agrosystème, dont ceux de couvrir et de protéger les sols durant la période hivernale (Savard, 2007)*

- Cultures d'automne (ex. : blé d'automne, seigle d'automne) :

Il s'agit habituellement ici de céréales d'automne (blé d'automne, triticale d'automne, seigle d'automne, épeautre d'automne). Ces cultures sont semées à la fin de l'été ou au début de l'automne pour une croissance et une récolte qui auront lieu à la saison suivante.

- Cultures de couverture d'hiver :

Les cultures de couverture sont des plantes qui ne sont pas destinées à la récolte. Elles peuvent être semées en intercalaires (pendant ou durant la croissance de la culture principale) ou à la dérobée (après

la récolte de la culture principale). Les repousses de rejets de battage peuvent être considérées comme une culture de couverture si leur densité est adéquate selon le jugement du conseiller.

Les cultures de couverture peuvent servir à divers usages : réduire l'érosion, améliorer les propriétés des sols, diminuer l'application de pesticides, augmenter la biodiversité en offrant un soutien aux insectes pollinisateurs, etc.

En ce qui concerne cette question, les cultures de couverture ne doivent pas avoir été détruites mécaniquement ou chimiquement à l'automne. Il faut donc calculer uniquement les superficies couvertes en hiver par des cultures de couverture.



Figure 12 – Culture de couverture d'hiver composée de diverses espèces (photo prise en novembre dans un champ de céréales récoltées) (Savard, 2021)

- Cultures permanentes (ex. : vergers, framboises, bleuets, vignes) :

Il s'agit ici de cultures permanentes telles que les vergers, les framboises, les bleuets, les vignes, les sapins de Noël et le gazon.

Il faut inscrire les superficies qui sont déjà implantées ou qui ont été plantées au cours de l'année.

- 30 % ou plus de résidus de cultures après le semis (à l'exclusion des superficies indiquées dans les cases précédentes) :

Il s'agit ici d'évaluer les superficies de l'entreprise qui sont ou seront couvertes pendant l'hiver par 30 % ou plus de résidus de culture après le semis, selon une évaluation reposant sur le jugement du conseiller dans le contexte de réalisation du PAA.

Il faut exclure du calcul les superficies indiquées dans les autres choix de réponses. Il ne faut donc pas calculer, par exemple, les superficies en blé d'automne semées en semis direct (ces superficies seront inscrites avec le choix de réponse « Cultures d'automne »).

Selon la documentation existante, pour obtenir un degré de protection des sols adéquat, il faut viser un pourcentage de résidus de culture d'au moins 30 % après le semis.

La figure suivante montre l'importance de la couverture de résidus dans la réduction des pertes de sol par érosion.

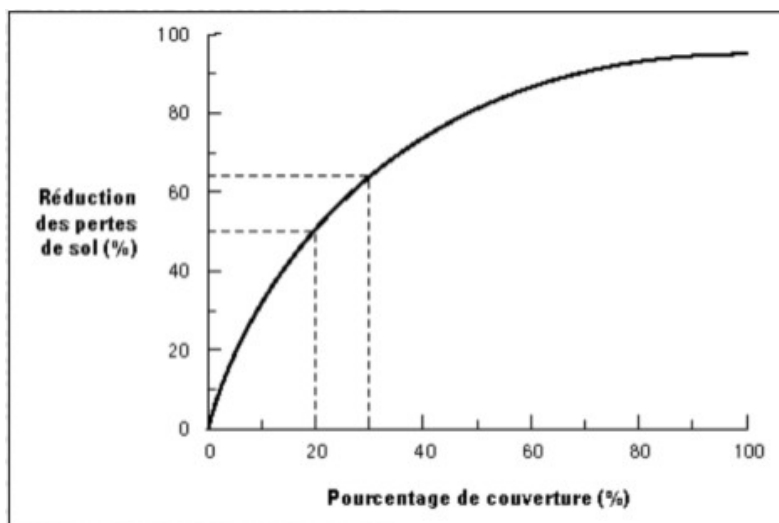


Figure 13 – Relation entre la couverture de résidus et la réduction des pertes de sol (CPVQ, 2000)

La couverture créée par les résidus dépend des opérations de travail du sol, de la quantité et du type de résidus laissés au sol selon les cultures. Ce pourcentage de 30 % de résidus peut être obtenu, par exemple, avec le semis direct, la culture sur billons et, dans certaines situations, un travail réduit du sol.

Le pourcentage de 30 % peut être difficile à atteindre après la récolte de cultures qui laissent peu de résidus au sol (ex. : maïs ensilage, soya).

Il est possible d'effectuer l'évaluation du taux de résidus à l'aide de la méthode de la corde à nœuds. Il s'agit de faire des nœuds tous les 15 cm dans une corde d'une longueur minimale de 7,5 m, de manière à obtenir 50 nœuds. Ensuite, on étend la corde sur la couverture de résidus et on compte le nombre de nœuds qui touchent un résidu. On multiplie la valeur finale par deux.

Pour répondre à cette question, il n'est pas nécessaire de mesurer le taux de résidus des superficies visées au moyen de cette méthode. Toutefois, il est recommandé de procéder lorsque c'est possible à quelques mesures à l'aide de celle-ci pour faciliter l'évaluation visuelle ainsi que pour sensibiliser l'entreprise à la question.

Le tableau suivant provenant du [feuillet 2-E du Guide des pratiques de conservation en grandes cultures \(CPVQ, 2000\)](#) permet aussi de faire une certaine évaluation de ce taux de résidus. Il ne faut toutefois pas oublier de prendre en compte l'effet de la décomposition hivernale, qui peut entraîner une perte de 20 % de la couverture du sol assurée par les résidus entre la récolte et le semis.

Pourcentage de résidus laissés à la surface du sol selon le type de travail du sol

Outil de travail du sol	Pourcentage de résidus laissés après chaque passage		
	Résidus de maïs	Résidus de soya	Résidus de céréales
Charrue à versoirs	6	6	6
Pulvérisateur à disques lourd déporté ( <i>offset</i> )	45	55	45
Pulvérisateur à disques lourd non déporté	55	65	55
Chisel avec dents vrillées	60	65	60
Chisel avec dents droites	70	94	70
Herse à disques tandem (15 cm ou 6 po de profondeur)	75	46	75
Herse à disques tandem (7,5 cm ou 3 po de profondeur)	75	70	80

Vibroculteur	75	54	54
Semoir à céréales conventionnel	70	50	65
Semoir à céréales de type semis direct	80	76	83
Semoir à maïs conventionnel (76 cm ou 30 po)	90	20	88
Semoir à maïs avec tasse-résidus	70	90	70
Semoir à maïs en cultures sur billons (avec décapeurs)	50	58	50

## 8.2 Parmi les pratiques culturales suivantes, quelles sont celles utilisées par votre entreprise sur les superficies cultivées?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Rotations avec trois cultures ou plus :

Avantageuse à plusieurs égards, la rotation des cultures est un élément central du système de culture d'une entreprise agricole. Elle consiste à changer les cultures de champ au fil des années de façon à ce qu'elles se succèdent dans un certain ordre sur un champ donné.

Comme la monoculture peut entraîner des problèmes liés aux mauvaises herbes (résistance), aux maladies et aux insectes en plus de favoriser la dégradation du sol et l'érosion (pour certains types de cultures), il est conseillé de faire des rotations d'au moins trois types de cultures.

- Rotations de cultures incluant une espèce fourragère pérenne :

Il s'agit ici de plantes vivaces (pouvant vivre plusieurs années) et destinées à l'alimentation animale (ex. : prairies, pâturages).

Les plantes fourragères pérennes apportent de nombreux bénéfices écologiques, dont l'amélioration de la santé des sols. En raison de leurs racines profondes, elles améliorent la stabilité structurale en favorisant l'agrégation du sol, ce qui améliore par le fait même la porosité ainsi que l'infiltration de l'eau dans le sol. De plus, ces racines, une fois décomposées, laissent un chemin pour les racines des cultures subséquentes, ce qui favorise l'enracinement des cultures annuelles suivantes.

- Cultures de couverture (ex. : intercalaires, dérobées) :

Les cultures de couverture, aussi appelées engrais verts, ne sont pas destinées à la récolte. Elles peuvent servir à divers usages (ex. : réduire l'érosion, améliorer les propriétés du sol, diminuer l'application de pesticides ou augmenter la biodiversité en offrant un soutien aux insecticides pollinisateurs).

Les repousses de rejets de battage peuvent être considérées comme une culture de couverture d'hiver si leur densité est adéquate selon le jugement du conseiller.

Les cultures de couverture peuvent être semées en intercalaires (entre les rangs de la culture principale) ou à la dérobée (après la récolte d'une culture principale).



Figure 14 – Culture de couverture intercalaire dans une culture principale de maïs-grain (Savard, 2017)

- Toute combinaison de travaux du sol qui maintient plus de 30 % de résidus de culture après le semis :

Il peut s'agir ici de semis direct, de culture sur billons permanents ou de travail réduit du sol permettant de maintenir un minimum de 30 % de résidus de culture après le semis prévu au printemps.

Selon la documentation existante, pour obtenir un degré de protection des sols adéquat, il faut viser un pourcentage de résidus de culture d'au moins 30 % après le semis.

Pour plus de détails sur les résidus de culture, consulter la question 8.1 du présent guide ou la réponse « Résidus de culture laissés au champ » à la page suivante.



Figure 15 – Couverture d'un champ en hiver avec des résidus de culture de maïs-grain (Ménard, 2022)

- Culture en contre-pente :

Cette technique consiste à cultiver les champs perpendiculairement à la pente principale.

Il a été démontré que la culture en contre-pente, par comparaison avec la culture réalisée dans le sens de la pente, a pour effet de diminuer le potentiel d'érosion de 30 à 50 %.

- Culture sur des planches permanentes de cultures annuelles :

Il s'agit de petites buttes souvent surélevées sur lesquelles sont placées des cultures annuelles. Ces planches restent en place pendant plusieurs années et le tracteur ne circule pas sur celles-ci. La

machinerie agricole passe donc toujours aux mêmes endroits dans les allées (technique de la circulation contrôlée de la machinerie agricole). Cette technique est surtout utilisée en production maraîchère.

Cette pratique est particulièrement adaptée aux sols sensibles à la compaction et qui se drainent difficilement (sols lourds argileux) puisque le sol tend à demeurer meuble sur les planches.

- Résidus de culture laissés au champ :

Il est question ici des tiges et des pailles des principales grandes cultures annuelles, soit le maïs-grain, le soya, le canola, les céréales et d'autres grains.

Il est préférable de ne pas les exporter hors de la ferme à des fins non agricoles (ex. : production de bioproduits industriels).

Les résidus de culture laissés au champ sont en effet des éléments importants pour le maintien de la santé et de la conservation des sols. Du fait de leur grande utilité, ils ne peuvent pas être considérés comme des « déchets agricoles ». Ils favorisent notamment la qualité du sol et la croissance des plantes.

Voici quelques avantages des résidus de culture en agriculture :

- Protection contre l'érosion des sols :
  - En protégeant les agrégats, les résidus de culture réduisent l'érosion éolienne et hydrique du sol. Plus la couverture de résidus est importante, plus le ruissellement et l'érosion tendent à diminuer, ce qui contribue par conséquent à réduire les pertes d'éléments nutritifs et de pesticides dans les eaux de surface.
- Source de matière organique des sols :
  - La matière organique des sols a des effets bénéfiques sur l'activité biologique, la structure, la rétention en eau, le drainage et la réserve en éléments nutritifs du sol. Son influence se fait aussi sentir sur la productivité et la rentabilité des cultures.
- Stimulation de l'activité biologique des sols :
  - En stimulant l'activité biologique des sols, les résidus de culture favorisent le développement de la structure et améliorent ainsi les propriétés physiques (porosité, échanges d'air et mouvement de l'eau dans le sol).
- Amélioration de la teneur en eau disponible dans le sol :
  - En améliorant l'infiltration de l'eau et en réduisant le taux d'évaporation du sol, les résidus de culture augmentent la teneur en eau disponible dans le sol.
- Recyclage et nutrition des cultures :
  - En retournant des nutriments au sol, les résidus de culture contribuent à leur recyclage et à la nutrition des cultures.
- Barrière thermique au sol :
  - En modifiant l'albédo du sol et en agissant comme barrière thermique, les résidus de culture retardent le réchauffement du sol au printemps, mais réduisent la profondeur de gel à l'hiver. Les effets négatifs des résidus de culture sur le réchauffement du sol au printemps ne sont toutefois pas permanents. Ils s'atténuent au fil du temps.
- Adaptation à l'égard des changements climatiques :
  - En protégeant les sols contre l'érosion et en étant une source de matière organique des sols, les résidus de culture contribuent à renforcer leur résilience aux changements climatiques.
  - L'augmentation des événements météorologiques causant, par exemple, des canicules et des sécheresses ainsi que des pluies torrentielles est à prévoir dans le futur. Alors qu'un sol en santé permet une infiltration et un stockage optimal des eaux de précipitations, la couverture des résidus peut protéger contre les excès d'eau qui sont dévastateurs en agriculture en raison de leur effet direct sur les cultures, sur le

ruissellement de surface et sur l'érosion des sols qui favorisent le transfert d'éléments nutritifs et de pesticides vers les eaux de surface.

- Protection des entre-rangs de cultures permanentes (ex. : paillis organiques, gazon, cultures intercalaires) :

Les vergers, les sapins de Noël ainsi que les petits fruits sont des exemples de cultures permanentes. Entre les rangs de ces cultures, il peut être pertinent de mettre une protection végétale.

Les paillis organiques peuvent être composés de paille, de copeaux de bois, d'écaillés, d'écorces, de feuilles, de sciure de bois, etc.

Le paillis constitue une protection hivernale contre le froid intense, le vent et le cycle gel-dégel.

- Autre pratique de conservation des sols :

Cocher cette case si une autre pratique de conservation des sols est pratiquée par l'entreprise. Au besoin, inscrire les pratiques dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Aucune de ces réponses :

Cocher ce choix de réponse si l'entreprise n'effectue aucune de ces pratiques de conservation des sols.

Au besoin, utiliser la case *Commentaires et précisions* associée à cette question

### 8.3 Est-ce que des profils de sols ont été réalisés depuis les cinq dernières années dans le cadre d'un diagnostic portant sur la santé de vos sols?

Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : Des profils de sols ont été réalisés depuis les cinq dernières années sur les superficies cultivées de l'entreprise.
- Non : Aucun profil de sol n'a été réalisé depuis les cinq dernières années sur les superficies cultivées de l'entreprise.

Ces profils peuvent avoir servi à réaliser un diagnostic de la santé des sols ou à observer un élément plus précis relatif aux sols (ex. : état des drains souterrains, présence d'une couche compacte à un endroit particulier).



Figures 16 et 17 – Réalisation de profils de sols (Savard, 2009)

### 8.4 Sur certaines superficies en culture, avez-vous observé, de façon récurrente, des signes de dégradation des sols tels que les suivants?

Les choix de réponse sont les suivants :

- Rigoles creusées par l'eau ou accumulation de particules de sol au bas des pentes (érosion hydrique) :

Les rigoles et l'accumulation de particules au bas des pentes sont des symptômes d'érosion des sols causée par l'eau.





Figures 18 et 19 – Rigoles creusées par l'eau et accumulation de particules de sol au bas des pentes (Savard, 2008)

- Décrochement, rigoles ou ravines d'érosion en provenance des champs et en bordure des cours d'eau ou des fossés :

L'érosion causée par l'eau peut aussi entraîner la création de rigoles ou de ravinements ou encore le décrochement des berges ou des fossés.



Figure 20 – Décrochement en bordure d'un cours d'eau (Savard, 2007)

- Cuvettes ou dépressions :

Les cuvettes ou les dépressions sont généralement gorgées d'eau pendant une durée variable selon leur origine. Les eaux de ruissellement s'accumulent dans ces zones plus creuses du terrain. Elles sont plus facilement observables au printemps, alors que la nappe phréatique est haute, mais pourraient également se former sur des sols très compactés après une forte pluie plus tard en saison.



Figure 21 – Dépression au milieu d'une rigole (Savard, 2008)

- Flaques d'eau persistantes ou zones où le sol est humide en permanence :

Il est question ici des zones du champ qui retiennent l'eau pendant de longues périodes, ce qui limite la croissance des cultures. Le problème peut être visible sur des cartes géomatiques. On peut aussi voir le problème sur place quand on constate la présence de points d'eau stagnante ou de plantes indiquant qu'il y a de l'eau en surface (ex. : souchet, renouée poivre d'eau, jonc ou phragmite).

Les causes du problème sont multiples :

- Compaction du sol par la machinerie;
- Mauvais égouttement de l'eau à cause d'un nivellement de surface à corriger ou de drains souterrains colmatés;
- Perte de la structure du sol à cause d'un manque de matière organique ou d'un travail du sol trop vigoureux;
- Résurgence d'eau souterraine.



Figure 22 – Zones humides non récoltées où poussent des plantes hygrophiles (phragmite) (Savard, 2009)

- Particules de sol transportées par le vent :

Il s'agit d'un phénomène d'érosion éolienne qui est favorisé par plusieurs facteurs :

- Sols de texture « sable fin », « limon » ou « terre noire »;

- Manque de stabilité de la structure du sol à cause d'une carence en matière organique ou d'un travail du sol trop vigoureux;
- Culture qui ne protège pas suffisamment le sol;
- Exposition du champ aux vents dominants.
- Faibles taux de matière organique des sols dans les analyses (ex. : inférieurs à 4 %) :  
 La matière organique est essentielle au fonctionnement biologique, physique et chimique du sol. Elle réduit la sensibilité des sols minéraux à la dégradation.  
 La teneur en matière organique des sols minéraux varie selon le type de sol, les conditions climatiques et les pratiques culturales.
- Aucune de ces réponses :  
 Cocher cette case si aucun de ces signes de dégradation des sols n'est observable sur les superficies cultivées par l'entreprise.

Au besoin, apporter des précisions dans la case *Commentaires et précisions*.

### 8.5 Sur certaines superficies en culture, avez-vous observé, de façon récurrente, des signes de compaction tels que les suivants?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Traces causées par la machinerie :  
 Il s'agit d'un indice que le travail du sol a été effectué au mauvais moment (trop tôt après que le sol a été saturé en eau) ou que le sol dans ce secteur du champ ne s'égoutte pas assez rapidement.



Figure 23 – Traces causées par le passage de la machinerie (Savard, 2008)

- Zones où les équipements de travail ont de la difficulté à pénétrer le sol :  
 Ces zones peuvent indiquer la présence d'une compaction des sols par la machinerie ou d'un horizon naturellement compact. Les sols sableux peuvent souvent présenter un horizon comportant une zone naturellement indurée (un sol ou un horizon dont les constituants sont plus ou moins cimentés entre eux). Les tills (limons) sont souvent des sols naturellement compacts.
- Zones où la croissance de la culture est supérieure lorsque celle-ci est située au-dessus des drains comparativement à la culture située entre les drains :  
 Ce symptôme peut indiquer la présence d'une compaction des sols causée par la machinerie ou d'un horizon naturellement compact ou induré. Lors de la pose des drains souterrains, la machinerie peut avoir

brisé la couche compacte, ce qui permet un meilleur écoulement interne de l'eau au-dessus de ces drains. Il peut donc subsister un problème d'infiltration d'eau entre les drains : le sol est plus humide, ce qui entraîne plus de compactage entre les drains qu'au-dessus de ceux-ci. Au-dessus des drains souterrains, il est alors possible de constater visuellement une meilleure croissance de certaines cultures sensibles aux excès d'eau, comme la luzerne et l'orge.

Il est recommandé de réaliser un diagnostic de l'état de la santé des sols, y compris la réalisation de profils de sols, sur les parcelles visées afin de mieux cerner le problème et d'apporter les solutions appropriées.



Figures 24 et 25 – Meilleure croissance des céréales lorsqu'elles sont situées au-dessus des drains souterrains (Savard, 2009)

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si aucun signe de compaction comme ceux mentionnés ci-dessus n'a été observé sur les sols de l'entreprise.

## 8.6 Mettez-vous en place des mesures pour éviter ou réduire la compaction de vos sols telles que les suivantes?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Respect d'un maximum de 3,5 tonnes à la roue de vos machines agricoles :

La charge à la roue est la charge totale supportée par une roue, généralement exprimée en tonnes ou en kilogrammes. On la mesure en pesant la machinerie avec une balance portative (ou en utilisant les valeurs indiquées par le fabricant de la machine) et en divisant cette valeur par le nombre de roues en contact avec le sol sur la machinerie agricole ciblée.

Une charge à la roue trop élevée est la cause principale de la compaction du sous-sol (> 30 cm). Cette forme de compaction profonde du sous-sol est très difficile à résoudre.

Ce risque de compaction peut être réduit de la façon suivante : viser un poids à la roue de la machinerie agricole utilisée en champ ne dépassant pas :

- 3 500 kg (3,5 t) pour les roues simples;
- 3 000 kg (3,0 t) pour les roues jumelées;
- 2 700 kg (2,7 t) pour les roues triples.

Il est parfois nécessaire de repenser la machinerie agricole pour réduire la charge à la roue, par exemple en changeant ou en allégeant les machines les plus lourdes de l'entreprise comme l'épandeur à fumier, la moissonneuse-batteuse ou les voitures à grains, les camions à récolte de pommes de terre ou les camions à ensilage. On peut aussi augmenter le nombre d'essieux pour mieux répartir les charges.

L'outil [Terranimo](#) peut être utilisé afin d'évaluer le risque de compaction des sols par la machinerie agricole utilisée par l'entreprise.



Figure 26 – Pesée de la machinerie agricole pour connaître sa charge à la roue (IRDA, 2022)

- Planification des travaux en fonction de l'humidité du sol :

L'humidité du sol est un facteur qui influence la sensibilité du sol à la compaction. C'est pourquoi il n'est généralement pas recommandé de circuler avec la machinerie dans les champs ou de travailler les sols lorsque ceux-ci sont humides.

Au besoin, se référer à la charte d'interprétation de l'humidité du sol (p. 4, tableau 2) du [Guide des pratiques de conservation en grandes cultures](#).

À noter qu'il est primordial de corriger tout problème associé au drainage si l'on veut prévenir les problèmes de compaction.

- Vérification et ajustement réguliers de la pression des pneus de vos machines agricoles :

L'ajustement de la pression des pneus aux conditions des travaux à effectuer au champ permet de diminuer le risque de compaction à la surface du sol.

La méthode consiste à utiliser la charte du pneu correspondant à la machine utilisée et d'ajuster la pression en fonction de la vitesse, des travaux et de la charge sur la roue.

Notons que, pour réduire le risque de compaction en profondeur, il faut impérativement limiter le poids par essieu.

- Utilisation de roues doubles ou de roues basse pression (pneus IF et VF) sur vos tracteurs :

L'utilisation de roues doubles ou de roues basse pression (pneus IF [improve flexion] et VF [very improve flexion]) permet de répartir la charge du tracteur sur une plus grande surface, ce qui diminue la pression au sol et les risques de compaction en surface.

Notons que, pour réduire le risque de compaction en profondeur, il faut impérativement limiter le poids à la roue.

- Implantation de cultures de couverture lors du nivellement ou sous-solage des sols :

Dans certains cas, il est nécessaire de recourir au décompactage à l'aide d'une sous-soleuse afin de corriger un problème de compaction des sols.

Pour bien réussir une opération de sous-solage, il faut commencer par faire un diagnostic de la situation afin de bien connaître les caractéristiques du champ concerné et de déterminer le but du sous-solage. Par la suite, une bonne compréhension des conditions de réussite liées au sous-solage est nécessaire.

Le sous-solage combiné aux cultures de couverture (engrais verts) peut avoir des effets bénéfiques, notamment sur le développement racinaire de la culture qui sera semée l'année suivante.

- Autre pratique :  
Au besoin, les inscrire dans l'encadré *Commentaires et précisions*.
- Aucune de ces réponses :  
Cocher cette case si aucune de ces mesures n'est appliquée par l'entreprise afin d'éviter ou de réduire la compaction des sols.

## Références

- BÉLANGER, Gilles, Luc COUTURE et Gaétan TREMBLAY (2005). [Les plantes fourragères](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- CENTRE D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DE PROXIMITÉ (2012). [Culture maraîchère sur planches permanentes](#).
- CENTRE D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DE PROXIMITÉ (2015). [Guide : comprendre et réussir le sous-solage](#).
- COLLECTIF (2010). [Guide de référence en fertilisation, 2<sup>e</sup> édition](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC (CPVQ) (s. d.). [Guide des pratiques de conservation en grandes cultures : problèmes de compaction](#) (module 7 – Diagnostic et correction de problèmes de compaction et de drainage : Feuille 7-A).
- DUVAL, J., A. WEILL (2010). [Chapitre 15 – Plantes, buttes et billons](#). Agri-Réseau.
- GARON, B. (2014). [Attention à la pression au champ, comment réduire la compaction](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- GARON, Bruno (2018). [Optimisation de la machinerie afin de réduire la compaction des sols](#) (page consultée le 13 juin 2023). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'alimentation.
- GASSER, M.-O. (2011). [Impacts agroenvironnementaux associés à la culture et au prélèvement de biomasses végétales agricoles pour la production de bioproduits industriels](#). Rapport final, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.
- GÉLINAS, B., et D. RUEL (2018). [Le seigle d'automne, un potentiel agronomique certain](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- GIROUX, C., C. LACROIX, S. TELLIER, P. THIBAUT et L. URBAIN (2022). [Le paillis, plus qu'une protection hivernale](#). (Document 98834) Réseau d'avertissement phytosanitaire. Agri-Réseau.
- HOORMAN, J. J., N. MALENFANT, S. MARTIN et O. MÉNARD (2011). [Cultures de couverture – habiter le sol par les racines](#). Action Semis Direct.
- LAL, Rattan (2009). [Crop Residue Removal Impacts on Soil Productivity and Environmental Quality](#) (page consultée le 22 décembre 2020).
- LANDRY, Christine (2020). [État de la situation du ratio carbone labile / carbone organique total des sols de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean](#), Rapport final, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.
- LANOIE, N., et A. VANASSE (2017). [Effets des rotations et du travail du sol sur la matière organique du sol en grandes cultures](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- MASSICOTTE, D. (s. d.). [Guide des pratiques de conservation en grandes cultures : impacts sur la couverture de résidus](#), Conseil des productions végétales du Québec. Agri-Réseau.
- MÉNARD, Odette (2020 et 2021). Communications personnelles.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO (2022). [Gestion des sols de vergers et de vignobles](#).
- NOVAGO COOPÉRATIVE (2020). [Enlever les résidus de cultures?](#) (page consultée le 13 juin 2023).

- OURANOS (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015.*
- ROBERT, Louis (2016). [Réussir le sous-solage](#) (page consultée le 13 juin 2023).
- THIVIERGE, Marie-Noëlle (2020). [Bénéfices des plantes fourragères pérennes pour nos écosystèmes agricoles](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- VANASSE, A., S. THIBAUDEAU et A. WEILL (2022). [Guide des cultures de couverture en grandes cultures](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- VANASSE, Anne (2017). [Effets des rotations et du travail du sol sur la matière organique du sol en grandes cultures. Revue de littérature](#), Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- VANASSE, Anne (2018). [Guide de production - Céréales d'automne](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- WEILL, Anne (2009). [Les profils de sols agronomiques](#). Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.

## SECTION 9

### GESTION ET UTILISATION DE L'EAU EN AGRICULTURE

Les questions 9.1 à 9.8 s'adressent aux entreprises qui effectuent des prélèvements d'eau à la ferme (ex. : pour l'abreuvement des animaux, l'irrigation des cultures et le lavage, la transformation de fruits et de légumes à la ferme, le lavage des bâtiments).

L'eau prélevée pour alimenter la résidence (alimentation humaine) est exclue.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent pour chaque question.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la question 9.9.

#### 9.1 D'où provient l'eau utilisée par votre entreprise?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Aqueduc :

L'eau est acheminée par un réseau de distribution géré par la Municipalité.

- Eau de surface (cours d'eau, lac, étang) :

L'eau est prélevée directement dans une étendue d'eau en surface comme un étang, un lac ou un cours d'eau. Ce terme ne désigne pas l'eau que la Municipalité prélève, puis envoie dans le réseau d'aqueduc.

- Eau souterraine :

L'eau est prélevée directement dans des puits souterrains, de surface ou artésiens. Ce terme ne désigne pas l'eau que la Municipalité prélève, puis envoie dans le réseau d'aqueduc.

- Eau de pluie :

L'eau de pluie est collectée dans un réservoir étanche afin de l'utiliser par la suite, après filtration ou désinfection plus avancée, selon les usages prévus. Ceux-ci pourraient comprendre l'irrigation des cultures, le lavage des bâtiments d'élevage ou de serres, le remplissage de pulvérisateurs ou leur utilisation dans les tapis de dissipation de chaleur dans les élevages de bovins.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout commentaire jugé pertinent.

Cette question peut être aussi une occasion pour le conseiller de sensibiliser l'entreprise à certains règlements concernant les autorisations (ex. : [Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement \(REAFIE\)](#)) et les déclarations des prélèvements d'eau (ex. : [Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau \(RDPE\)](#)).

#### 9.2 Votre entreprise manque-t-elle occasionnellement d'eau?

Selon la Food and Agriculture Organization (FAO), le manque d'eau est défini soit par l'insuffisance d'accès à une eau de qualité acceptable, soit par de faibles niveaux d'approvisionnement en eau, dans un endroit et à un moment donné, par rapport aux niveaux d'approvisionnement prévus.

De nombreux facteurs peuvent contribuer au manque d'eau, dont les suivants : un manque de ressources en eau, des infrastructures insuffisantes ou mal entretenues ou la pluviométrie (différences de précipitations annuelles ou saisonnières).

Pour les cultures, un manque d'eau peut entraîner un stress hydrique, qui occasionne un retard dans la croissance des plantes, voire la mort de celles-ci. Un manque d'eau peut donc se traduire par des baisses de rendement.

Pour les animaux, un manque d'eau entraînera également un stress, des problèmes de santé et une perte de productivité. En vertu de la Loi sur le bien-être et la sécurité de l'animal, le producteur doit s'assurer que ses animaux d'élevage ont accès à une quantité suffisante d'eau de qualité convenable.



Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : Il est arrivé au moins une fois à l'entreprise de manquer d'eau, par exemple, au cours des cinq dernières années.
- Non : Il n'arrive jamais à l'entreprise de manquer d'eau, à sa connaissance.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout commentaire jugé pertinent.

### **9.3 Votre entreprise est-elle affectée par des conflits d'usage de l'eau (ex. : cumul de prélèvements d'eau dans un même territoire qui amène un problème d'approvisionnement)?**

L'expression « conflits d'usage de l'eau » peut être définie comme une concurrence pour une même masse d'eau dans un territoire donné, nécessaire à la réalisation de diverses activités. Il existe en effet de multiples usages de l'eau : pour la consommation humaine, l'irrigation des terres agricoles, la pêche, l'industrie, etc. Ces usages sont parfois concurrents.

Prendre note que répondre Oui à la question 9.2 n'implique pas nécessairement une réponse positive à la question 9.3. Pour répondre Oui à la question 9.3, une analyse des prélèvements d'eau effectués par l'entreprise et par les autres usagers situés à proximité est idéalement nécessaire. À noter qu'un conflit d'usage peut survenir après un changement de gestion des prélèvements d'eau.

Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : L'entreprise a été affectée au moins une fois par des conflits d'usage de l'eau, par exemple, au cours des cinq dernières années.
- Non : L'entreprise n'a pas été affectée récemment par des conflits d'usage de l'eau, par exemple, au cours des cinq dernières années, selon les dires du répondant de l'entreprise agricole.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout commentaire jugé pertinent, notamment si le répondant de l'entreprise n'est pas en mesure de préciser si l'entreprise est affectée par un conflit d'usage.

### **9.4 Un instrument servant à mesurer les volumes d'eau prélevés (ex. : compteur d'eau, débitmètre) est-il utilisé par votre entreprise?**

Le volume d'eau mensuel prélevé peut être mesuré avec un compteur ou estimé à l'aide d'une autre méthode (ex. : temps de remplissage d'un étang dont le volume est connu, mesure de la hauteur de l'eau d'irrigation à l'aide d'un pluviomètre, de contenants ou des chartes du fabricant des pompes, durée de pompage multipliée par le débit théorique de la pompe).

Les choix de réponse sont les suivants :

- Oui : L'entreprise utilise au moins un instrument de mesure ou une méthode d'estimation des volumes d'eau prélevés pour toutes les utilisations à la ferme.
- Non : L'entreprise n'utilise pas d'instruments de mesure ou de méthodes d'estimation des volumes d'eau prélevés.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout commentaire jugé pertinent.

### **9.5 Quels outils ou méthodes parmi les choix suivants sont utilisés par votre entreprise afin de minimiser les prélèvements d'eau nécessaires à l'abreuvement des animaux?**

La question vise uniquement l'eau utilisée pour l'abreuvement des animaux. Les choix de réponses sont les suivants :

- Abreuvoirs économiseurs d'eau (en production porcine principalement) :

Plusieurs types d'abreuvoirs économiseurs d'eau peuvent être utilisés par les entreprises agricoles. Il peut s'agir, par exemple, de trémies-abreuvoirs ou de trémies sèches munies d'un bol conventionnel ou d'un bol avec couvercle.

Une trémie-abreuvoir intègre la distribution à volonté de l'eau et de l'aliment solide dans le même équipement. La trémie sèche sert seulement à distribuer de l'aliment solide, la distribution de l'eau se

faisant par un bol économiseur d'eau, qui est un équipement indépendant de la trémie. Ces deux concepts permettent de réduire le gaspillage.

Ces bols avec ou sans couvercle permettent de réduire le gaspillage d'eau de 9 à 21 % pour les porcs à l'engraissement, en remplacement de systèmes d'abreuvement conventionnels (suces) selon des travaux récents du Centre de développement du porc du Québec. Pour les truies gestantes, l'utilisation de bols conventionnels ou de sucres conventionnelles ou à bille permet de limiter le gaspillage d'eau de 11 à 20 % par rapport à d'autres types de bols.

- Flotte de haut niveau :

Une flotte de haut niveau détecte un haut niveau de l'eau et évite les débordements ainsi que le gaspillage de cette ressource.

- Réutilisation de l'eau de pluie :

La récupération de l'eau de pluie consiste à canaliser l'eau qui tombe, à l'acheminer vers un collecteur, à la filtrer et à la stocker dans une cuve, une citerne ou un réservoir à eau. Cette eau peut ensuite être redistribuée pour divers points usages (ex. : abreuvement des animaux, nettoyage des locaux ou irrigation des cultures).

- Autre pratique :

Cocher cette case si une autre pratique que celle mentionnée précédemment est utilisée par l'entreprise afin de minimiser les prélèvements d'eau nécessaires à l'abreuvement des animaux. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si aucune de ces mesures n'est appliquée par l'entreprise afin de minimiser les prélèvements d'eau nécessaires à l'abreuvement des animaux.

## 9.6 Quels outils ou méthodes parmi les choix suivants sont utilisés par votre entreprise pour ajuster la dose et la fréquence des apports d'eau et minimiser les prélèvements nécessaires à l'irrigation des cultures?

La question vise uniquement l'eau d'irrigation à des fins agricoles.

Plusieurs outils et méthodes permettent de mesurer la teneur en eau du sol afin de bien gérer l'irrigation des cultures. Leur choix dépendra de la situation de l'entreprise. Au besoin, consulter le guide technique [Gestion raisonnée de l'irrigation](#).

Les choix de réponses sont les suivants :

- Tensiomètres :

Ces outils donnent une estimation de la teneur en eau du sol par tension.



Figure 27 – Différents types de tensiomètres (IRDA et MAPAQ, 2018)

- Bilans hydriques :  
 Cette méthode consiste à effectuer un bilan journalier des besoins en eau de la culture (évapotranspiration) et des apports d'eau par la pluie ou l'irrigation, en tenant compte de la capacité de rétention en eau du sol et de la profondeur d'enracinement de la culture. Elle s'appuie sur des données météorologiques et physiologiques relatives à la culture concernée. Une validation du bilan hydrique comparant occasionnellement les résultats obtenus avec des mesures in situ de teneur en eau du sol (ex. : tensiomètres) est nécessaire pour éviter un biais.
- Sondes TDR :  
 Ces outils donnent une estimation de la teneur en eau du sol par réflectométrie.
- Choix d'un équipement permettant d'améliorer l'efficacité de l'irrigation (ex. : goutte-à-goutte) :  
 Les équipements d'irrigation par aspersion entraînent des pertes par évaporation qui nécessitent d'amener une plus grande quantité d'eau que les équipements d'irrigation goutte-à-goutte, qui, eux, apporteront l'eau dans le sol, près des racines de la culture, avec une uniformité d'application très élevée (de 90 à 95 %). Cependant, les modes de gestion des différentes cultures fruitières et légumières ne permettent pas nécessairement de remplacer un système d'aspersion par un système d'irrigation goutte-à-goutte (superficies en jeu, présence de paillis plastique, coût, main-d'œuvre requise, etc.).  
 Pour les cultures irriguées par un système d'irrigation goutte-à-goutte (souvent sur buttes couvertes de paillis plastique), le recours à des tubes d'irrigation avec compensateur de pression intégré permet de régulariser la dose d'apport. Pour les cultures irriguées par un système d'aspersion, le remplacement d'un canon enrouleur par une rampe limitera les pertes d'eau par dérive en cas de vent important. À titre indicatif, l'efficacité d'application de l'eau par un canon enrouleur est de 50 à 70 %, alors qu'elle est de 80 à 87 % pour une rampe avec enrouleur, de 75 à 85 % pour un pivot central et de 60 à 85 % pour des gicleurs sur conduites permanentes enfouies.  
 La gestion de ces équipements d'irrigation repose sur l'utilisation des outils présentés plus haut (tensiomètres, sondes TDR, bilans hydriques) pour déterminer quand démarrer ou arrêter l'irrigation et ajuster les doses d'apport selon les besoins spécifiques de la culture.
- Autre pratique :  
 Cocher cette case si une autre pratique que celle mentionnée précédemment est utilisée par l'entreprise pour ajuster la dose ainsi que la fréquence des apports d'eau et pour ainsi minimiser les prélèvements nécessaires à l'irrigation des cultures.  
 Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout commentaire jugé pertinent.
- Aucune de ces réponses :  
 Cocher cette case si aucun outil ou méthode n'est utilisé sur l'entreprise afin d'ajuster la dose et la fréquence des apports d'eau et minimiser les prélèvements nécessaires à l'irrigation des cultures.

### 9.7 Quels outils de gestion spécifiques sont utilisés par votre entreprise afin d'améliorer la qualité de l'eau prélevée?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Aérateurs d'étangs :  
 Ces équipements permettent d'améliorer la qualité sanitaire de l'eau employée pour les cultures puisqu'ils augmentent le taux de mortalité d'E. coli. L'aération permet également de limiter la prolifération des algues et de prévenir la solubilisation du fer en provenance des sédiments. Elle atténue par conséquent les problèmes liés à la détérioration du matériel ou de l'équipement.
- Filtration :  
 La filtration a pour objectif d'éliminer les plus grosses particules de l'eau. Il existe plusieurs technologies et matériaux (ex. : tamis, disque, sable).

- Chloration :  
La chloration a pour objectif de désinfecter l'eau prélevée à l'aide de chlore.
- Autre outil :  
Cocher cette case si d'autres méthodes de traitement de l'eau sont utilisées par l'entreprise, mais ne sont pas nommées dans les choix de réponse précédents (ex. : désinfection aux rayons ultraviolets et ozonation).  
Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.
- Aucune de ces réponses :  
Cocher cette case si aucune méthode de gestion spécifique n'est utilisée par l'entreprise afin d'améliorer la qualité de l'eau prélevée.

### 9.8 À quelle fréquence faites-vous analyser l'eau de votre entreprise?

Cette question vise à savoir si une analyse de l'eau a été effectuée par l'entreprise, et ce, peu importe les paramètres analysés (ex. : bactéries, coliformes, nitrates, pesticides).

L'objectif de cette question est de sensibiliser l'entreprise agricole à cette pratique et aux avantages d'avoir un approvisionnement en eau de bonne qualité.

Les échantillons d'eau doivent être envoyés dans un laboratoire agréé par le MELCCFP.

Les analyses recommandées sont celles portant sur les paramètres physicochimiques (nitrites et nitrates), les paramètres microbiologiques (coliformes totaux et coliformes fécaux) et les pesticides. Notons que l'analyse de ces derniers est spécifique et coûteuse. Elle doit donc être ciblée en fonction des matières actives susceptibles d'avoir une influence sur la qualité de l'eau et selon l'utilisation prévue de l'eau prélevée.

Cocher un seul choix de réponse. Au besoin, utiliser la case *Commentaires et précisions* pour indiquer à quand remonte la dernière analyse d'eau de la ferme.

Les choix de réponse sont les suivants :

- Souvent (ex. : une fois par an)
- Occasionnellement (ex. : une fois tous les deux, trois ou quatre ans)
- Rarement (ex. : une fois tous les cinq ans)
- Jamais : Des analyses d'eau n'ont jamais été réalisées pour l'entreprise, selon les dires du répondant de l'entreprise agricole.

Les deux questions suivantes s'adressent à toutes les entreprises.

Cocher toutes les réponses qui s'appliquent.

### 9.9 Est-ce que l'un ou l'autre des éléments suivants visent à retenir l'eau ou à protéger la qualité des cours d'eau dans votre entreprise?

Les choix de réponse sont les suivants :

- Bandes riveraines :  
La bande riveraine est l'une des stratégies qui permettent d'améliorer la qualité de l'eau. Elle désigne une lisière végétale permanente, sans labour ni intrants. Elle peut être composée de plantes herbacées, d'arbustes, d'arbres ou d'un mélange de ces types de plantes. Elle longe les cours d'eau, entoure un lac ou borde le fleuve. Sa largeur varie selon la pente et la réglementation en vigueur. Elle agit comme un filtre contre la pollution, elle aide au contrôle de l'érosion et elle constitue un écosystème performant qui accueille une faune et une flore diversifiées. Lien utile : <http://banderiveraine.org>.



Figure 28 – Bandes riveraines (MELCCFP, s. d.)

- Structures de protection en champ contre l'érosion hydrique (ex. : voies d'eau et rigoles engazonnées) :

Les voies d'eau engazonnées sont des canaux de forme peu profonde et évasée, conçus pour capter les eaux de ruissellement et les acheminer vers un exutoire sans causer d'érosion. La couverture végétale rugueuse du gazon permet de limiter la vitesse de l'eau de façon à prévenir la formation de ravines.

Les rigoles engazonnées, quant à elles, sont des canaux comme les voies d'eau engazonnées, mais de dimensions plus restreintes, et aménagées perpendiculairement au sens de la culture afin d'intercepter les eaux de ruissellement à l'origine du ravinement.

Un puits d'infiltration ou une tranchée filtrante peuvent servir à évacuer l'eau accumulée dans les dépressions qui sont trop profondes pour être comblées. Le puits d'infiltration convient aux petites dépressions de forme circulaire (d'une superficie maximale d'environ 0,5 hectare), tandis que les tranchées filtrantes sont plus adaptées aux dépressions allongées. Ces structures permettent de réduire les pertes de sol et ne constituent pas un obstacle pour la machinerie.



Figure 29 – Construction d'un puits d'infiltration (Guillou, 2008)

- Structures favorisant la sédimentation (ex. : bassin de sédimentation ou de rétention d'eau, marais filtrants) :

Les eaux de ruissellement transportent avec elles des sédiments, des nutriments et des résidus de pesticides qui, s'ils se retrouvent dans les eaux de surface, auront des effets nuisibles sur la qualité de l'eau et la vie aquatique.

Les bassins de sédimentation ou de rétention d'eau ont pour objectif de récupérer les eaux de ruissellement en provenance des différentes voies d'eau afin de laisser le temps aux sédiments de se déposer au fond avant de retourner l'eau vers les eaux de surface.

Les marais filtrants remplissent un peu la même fonction, mais sont également constitués de plantes aquatiques qui prélèveront les nutriments apportés par les sédiments des eaux de ruissellement.

- Structures de protection des zones riveraines contre l'érosion hydrique (ex. : déversoirs, risbermes, protection de ponceaux, protection de sorties de drains) :

Aux abords des cours d'eau et autres étendues d'eaux de surface, des décrochements de berges et autres pertes de sol localisées sont possibles dans certaines zones vulnérables en raison du type de sol, de la pente, etc. Les structures de protection dont il est question ici permettent de retenir le sol dans ces zones et d'éviter ainsi que celui-ci ne se retrouve dans l'eau et n'altère la qualité de l'eau.

- Aucune de ces réponses :

Aucune de ces réponses n'est mise en place sur l'entreprise. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

### **9.10 Des superficies cultivées par votre entreprise sont-elles situées à l'intérieur de l'une ou l'autre des zones à risque suivantes?**

Les choix de réponse sont les suivants :

- Littoral :

Le littoral est une partie d'un lac ou d'un cours d'eau qui s'étend à partir de la ligne qui la sépare de la rive vers le centre du plan d'eau.

Les zones visées par la question, appelées littoral, sont celles qui sont inondées tous les deux ans ou plus. Sur un territoire cultivé, la limite des inondations qui ont une chance sur deux de se produire chaque année (50 % de probabilité) indique la limite entre le littoral et la rive.

Les zones inondables permettent de régulariser le débit des cours d'eau et d'absorber les débits excessifs. Bien qu'elles soient souvent perçues comme des nuisances ou des zones à risque, elles remplissent d'importantes fonctions écologiques. Ce sont des haltes privilégiées pour les oiseaux migrateurs et elles offrent un refuge à plusieurs espèces vivantes. En période de crue, elles permettent le déplacement de certains poissons, comme la perchaude, vers de nouveaux sites d'alimentation et de reproduction.

On distingue trois types d'inondation :

- Les inondations en eau libre, qui sont causées exclusivement par une augmentation considérable de la quantité d'eau dans une rivière et non pas par un refoulement dans un secteur donné;
- Les inondations par embâcle, qui sont causées par un amoncellement de glace ou de débris dans une section de rivière qui empêche la libre circulation de l'eau et peut créer un refoulement vers l'amont.
- Les inondations par submersion, qui sont causées dans les secteurs côtiers par un ensemble de phénomènes liés au milieu maritime (marées, tempêtes, vents, zones de basse pression, etc.).

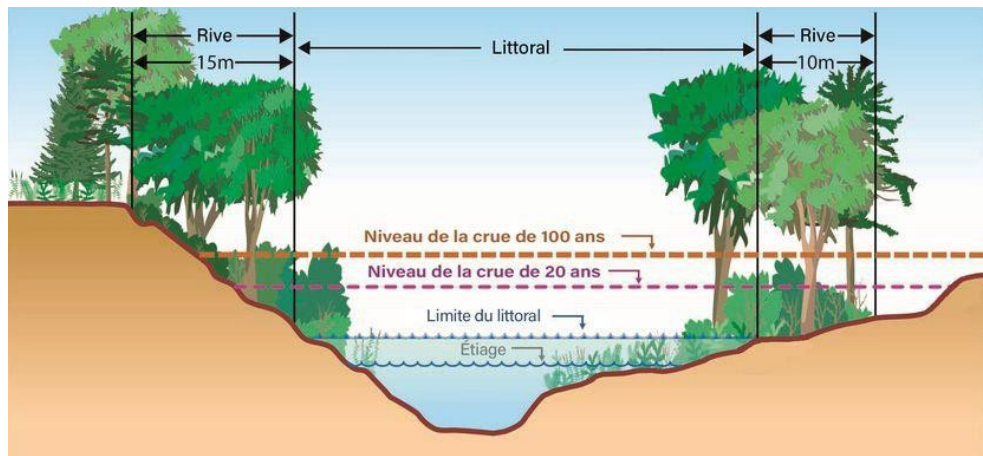


Figure 30 – Délimitation du littoral, des rives et des zones inondables d'un cours d'eau (MELCCFP, 2023)

- Aires de captage des puits :

Le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection précise notamment qu'à l'intérieur de l'aire de protection immédiate définie dans un rayon de 30 m autour d'un ouvrage de captage d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2 et dans un rayon de 3 m pour un puits de catégorie 3, « [toute activité présentant un risque de contamination de l'eau est interdite [...], sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réparation ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires » (article 56).

Une façon de protéger un puits est de le signaler à l'aide d'une pancarte. Le signalement des puits évite la contamination accidentelle des sources d'eau potable, facilite les travaux des champs et les rend plus sécuritaires.

Les puits peuvent être signalés de deux façons :

- Au moment de l'élaboration du plan de ferme (contenu dans le PAEF), en indiquant l'emplacement des puits ainsi que les zones à respecter autour de ceux-ci et en avisant l'entreprise agricole ou les personnes responsables de l'application d'intrants (engrais de ferme et minéraux, pesticides, matières résiduelles fertilisantes);
- Par l'installation de panneaux qui en signalent l'emplacement au champ

Il est recommandé de faire analyser l'eau des puits chaque année et, en fonction des résultats obtenus du laboratoire et des suggestions du conseiller, d'effectuer au besoin des interventions visant la protection ou la désinfection des puits. Ces analyses concernent surtout les nitrites et nitrates ainsi que les coliformes totaux et fécaux. Les échantillons doivent être envoyés dans un laboratoire agréé par le MELCC.

- Zones d'approvisionnement en eau potable :

Cette zone fait référence aux aires de protection immédiates et intermédiaires des zones de captage d'eau de surface ou souterraine alimentant les réseaux d'eau potable collectifs ou municipaux ainsi qu'aux modifications à apporter aux pratiques agricoles selon la réglementation ([Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection \(RPEP\)](#)).

- Autre zone à risque :

Cocher cette case si des superficies cultivées par l'entreprise sont cultivées dans une autre zone à risque. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si aucune superficie cultivée par l'entreprise n'est située à l'intérieur d'une zone à risque.

## Références

- AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA et MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (2007). [Diagnostic et solutions de problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface – Fiche technique](#). [Publication gouvernementale]
- BARONE, Sylvain (2010). [Les conflits d'usage de l'eau et leur régulation. L'exemple du bassin de Thau et de la basse vallée de l'Ain](#), dans *Les enjeux de la gestion locale de l'eau*, p. 177-188.
- CALVO-MENDEIETA, I. (2015). [Les conflits d'usage autour de l'eau](#), L'eau à découvert, p. 196-197 du Chapitre 19. CNRS Éditions.
- GUILLOU, M. (2008). [Voies d'eau et rigoles d'interception engazonnées – Fiche technique](#). Agri-Réseau.
- GUILLOU, M., F. CHRÉTIEN, I. BREUNE, A.-È. GAGNON, G. LEFEBVRE, P.-L. LIZOTTE, G. POISSON, R. POTVIN et V. SAVOIE (2014). [Bassin de stockage d'eau et de sédimentation : concept et dimensionnement – Fiche technique](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO (2022). [Plans de protection des sources d'eau sur les terres agricoles](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [La qualité de l'eau de mon puits](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Identifier et délimiter une zone inondable, une rive et un littoral](#).
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (2012). [Faire face à la pénurie d'eau : un cadre d'action pour l'agriculture et la sécurité alimentaire](#).
- POULIOT, F., M.-J. TURGEON et H. GUIMONT (2005). [Abreuvoirs économiseurs d'eau en engraissement – comparaison de 4 modèles](#). Agri-Réseau.
- RÉSEAU CREPA . [L'eau et son assainissement dans le monde – Mieux comprendre notre ressource première](#). (page web).
- SAVOIE, V. (2010). [Le drainage de surface](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (s.d.) <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/bandes-riv.htm>.
- GUILLOU, Mikael (2014). [Bassin de stockage d'eau et de sédimentation : concept et dimensionnement - Fiche technique](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Identifier et délimiter une zone inondable, une rive et un littoral](#).
- INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT ET MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2018). [Formation – Gestion quantitative et qualitative de l'eau dans les cultures](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Projet pilote de restauration du lac à l'Anguille](#).



## SECTION 10

### GESTION INTEGREE DES ENNEMIS DE CULTURE

Les questions 10.1, 10.2 et 10.3 concernent les entreprises cultivant des superficies.

Cocher tous les choix de réponses qui s'appliquent.

Cocher la case *Sans objet* si l'entreprise ne cultive pas de superficies et passer à la question 10.4.

#### 10.1 Quelles mesures préventives parmi les suivantes sont utilisées par votre entreprise pour réduire la pression des ennemis de cultures?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Mesures de biosécurité :

La biosécurité est l'ensemble des outils, des mesures et des procédures contribuant à prévenir et à contrer les dangers liés à la transmission d'organismes nuisibles (ou ennemis des cultures) par diverses voies de contamination.

Elle vise principalement à :

- prévenir leur introduction;
- limiter leur dispersion;
- contenir ceux qui sont déjà présents dans l'entreprise de manière à éviter de contaminer d'autres secteurs ou d'autres entreprises.

Les voies de transmission sont multiples : les véhicules, la machinerie, les équipements, les contenants, les personnes circulant sur la ferme, les semences et le matériel végétal, certains intrants comme le compost ou le fumier, etc.

Diverses références données à la fin de cette section peuvent être consultées pour en savoir plus sur la biosécurité, comme la [fiche technique du Réseau d'avertissements phytosanitaires \(RAP\)](#) sur la biosécurité et les trousse de biosécurité dans la [pomme de terre](#), le [bleuet nain](#) et les [grandes cultures](#).

- Rotations de cultures diversifiées :

Les rotations de cultures diversifiées entraînent de nombreux effets bénéfiques, tant en ce qui concerne la fertilité et la structure du sol que l'incidence des maladies, des insectes ravageurs ainsi que des mauvaises herbes.

L'augmentation des rendements, associée aux rotations diversifiées de cultures, serait en partie attribuable à la diminution de la pression de certains ennemis des cultures. La variation des cultures implantées dans un même champ permet de perturber et possiblement d'interrompre le cycle de développement de ces organismes nuisibles.

- Implantation de cultures de couverture :

Les cultures de couverture sont des plantes qui n'ont pas pour objectif d'être récoltées. Elles peuvent être semées en intercalaires (pendant ou durant la croissance de la culture principale) ou à la dérobée (après la récolte de la culture principale).

Les cultures de couverture peuvent avoir divers objectifs : réduire l'érosion, améliorer les propriétés des sols, diminuer l'application de pesticides, augmenter la biodiversité (ex. : en offrant un soutien aux insectes pollinisateurs), etc.

Les cultures de couverture contribuent notamment à l'occupation du sol entre les rangs pendant la saison de culture ou sur l'entièreté du champ en fin de saison, après la récolte, ce qui limite l'installation des mauvaises herbes. Certaines espèces de cultures de couverture peuvent aussi avoir des effets allélopathiques sur les mauvaises herbes, c'est-à-dire que leurs racines relâchent des composés nocifs pour les adventices à proximité. Ces effets combinés peuvent contribuer à la diminution de l'application d'herbicides.

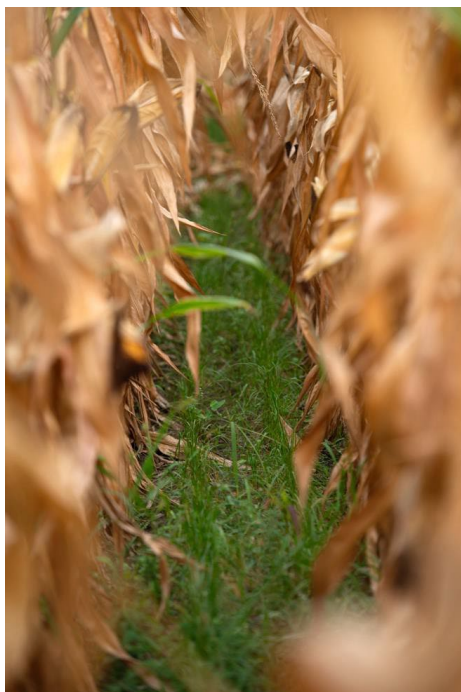


Figure 31 – Culture de couverture de ray-grass intercalaire dans un champ de maïs (Labonté, 2021)

- Choix de cultivars résistants ou tolérants aux insectes ou aux maladies :

L'utilisation de cultivars résistants ou tolérants à certains insectes ou maladies est un bon moyen de réduire l'utilisation d'insecticides ou de fongicides, et ce, même s'il y a une forte présence de l'un ou l'autre de ces ennemis. Ce moyen de lutte préventif est également à privilégier pour lutter contre des organismes nuisibles pour lesquels il existe peu ou pas d'autres modes d'intervention, puisque les virus ou certains organismes demeurent dormants dans les sols sur une longue période.

- Modification de la période des semis ou des plantations :

Les plantations ou les semis hâtifs ou tardifs, planifiés de façon à s'adapter à la présence attendue de certains ennemis des cultures, sont une technique préventive à envisager.

- Élargissement de l'espacement entre les rangs :

Dans certaines cultures, un espacement accru entre les rangs permet une meilleure aération, ce qui contribue à réduire l'humidité sur le feuillage et le risque de développement de maladies fongiques.

On peut consulter le tableau 2 du [Module 3 – Chapitre 3 – Planification des superficies de légumes nécessaires](#) pour connaître les espacements (entre-rang et sur le rang) recommandés pour certains légumes.

- Irrigation optimale des cultures :

En plus de contribuer au gaspillage d'eau et de favoriser le lessivage ainsi que les pertes d'engrais et de pesticides dans l'environnement, une irrigation superflue peut entraîner une accumulation d'eau non désirée sur le feuillage et dans les sols, ce qui augmente le risque de développement de différentes maladies telles que *Phytophthora* spp.

L'utilisation d'un système d'irrigation du type goutte-à-goutte plutôt que par aspersion, combiné à l'installation de tensiomètres et autres outils pour ajuster les quantités d'eau apportées, permettra de réduire le risque de développement de maladies. S'il n'est pas possible d'irriguer autrement que par aspersion, il est préférable de procéder à l'irrigation le matin plutôt que l'après-midi ou le soir. Cela permettra de limiter l'humidité qui reste sur le feuillage tout en évitant de trop grandes pertes d'eau par évaporation.

Le guide technique [Gestion raisonnée de l'irrigation](#) donne des informations utiles sur la gestion raisonnée de l'irrigation. Il peut être pertinent de recourir à des services-conseils spécialisés en matière d'irrigation.

- Gestion des plantes hôtes secondaires :

Le contrôle des plantes hôtes de certains ennemis des cultures (ex. : nerprun pour le puceron du soya) est une technique préventive que l'entreprise peut envisager.

- Aménagements favorables à la biodiversité :

La biodiversité en milieu agricole apporte de nombreux avantages, dont le fait d'attirer des insectes ou des animaux bénéfiques, notamment des pollinisateurs et des prédateurs.

Voici des exemples d'aménagements favorables à la biodiversité, qui sont traités en détail à la section 11 (question 11.1) : les haies brise-vent, les bandes riveraines, les bandes ou haies fleuries aménagées, les abris ou aménagements construits pour les oiseaux, les chauves-souris ou les pollinisateurs, les étangs.

Par ailleurs, certains aménagements favorables à la biodiversité, comme des arbres plantés le long des limites des champs, comportent l'avantage supplémentaire de constituer une barrière physique entre les fermes, et donc de limiter la dispersion de graines de mauvaises herbes ou encore le déplacement de particules de sol contaminées par certains organismes.

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise met en place d'autres mesures préventives pour réduire la pression des ennemis des cultures que celles suggérées ci-dessus.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaire et précisions* pour inscrire toute information jugée pertinente.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne met en place aucune mesure préventive pour réduire la pression des ennemis des cultures.

## 10.2 Quelles méthodes parmi les suivantes sont utilisées par votre entreprise pour le suivi des ennemis de culture?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Dépistage visuel :

Il s'agit d'observer la présence d'insectes ou de symptômes de maladies sur les plantes cultivées ou encore d'identifier les mauvaises herbes présentes dans les champs.

Plusieurs outils peuvent aider au dépistage visuel. Par exemple, le site d'[IRIS phytoprotection](#) classe les différents organismes nuisibles répertoriés en fonction des cultures et comprend un outil de recherche convivial pour identifier des maladies, des ravageurs, des mauvaises herbes ou des cas de phytotoxicité aux pesticides. Il existe également divers guides d'identification des ennemis des cultures et des insectes utiles tels que le [Guide des ravageurs en grandes cultures](#). De plus, des conseillers agricoles sont spécialisés en matière de dépistage.

S'il n'est pas possible d'identifier immédiatement, avec précision et certitude les organismes à l'origine des problèmes observés, des échantillons devraient être acheminés au [Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection \(LEDP\)](#). La procédure pour faire parvenir un échantillon au laboratoire est indiquée sur une page Web du MAPAQ : [MAPAQ – Échantillon pour analyse \(gouv.qc.ca\)](#).

Pour en savoir plus sur le dépistage, veuillez consulter la fiche technique du RAP [Comment dépister les ennemis des cultures](#).

- Piégeage :

Les pièges à phéromones ou attractifs ainsi que les pièges englués constituent des outils de suivi pour le dépistage d'un ravageur local d'importance (ex. : pyrale du maïs). Ils peuvent également permettre de confirmer l'arrivée d'un ravageur occasionnel en provenance du sud (ex. : ver de l'épi du maïs).



Figures 32, 33 et 34 – Piège à phéromones pour la cécidomyie du chou-fleur, piège à phéromones utilisé pour divers papillons ravageurs, piège englué pour la mouche de la pomme (LEDP, 2018, 2015, 2015)

- Utilisation de modèles prévisionnels (bioclimatiques et phénologiques) :

La modélisation bioclimatique permet de prédire de plus en plus précisément l'occurrence des maladies et des insectes ravageurs dans les cultures en fonction de données météorologiques.

Le Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture (CIPRA) est un réseau informatique central s'appuyant sur des observations météorologiques provenant de plusieurs stations automatiques localisées à différents endroits au Québec. Ce logiciel calcule les probabilités de développement des ravageurs à l'aide de modèles bioclimatiques conçus scientifiquement et permet de cibler en temps réel le meilleur moment pour poser une intervention phytosanitaire afin de protéger une culture.

La plateforme Web [Agrométéo Québec](#) intègre plusieurs modèles bioclimatiques et phénologiques du CIPRA et peut constituer un outil précieux pour les agriculteurs.

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise applique une ou d'autres méthodes que celles suggérées ci-dessus afin d'assurer le suivi des ennemis de culture. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'assure pas de suivi des ennemis de culture.

### 10.3 Considérez-vous les éléments suivants dans votre stratégie d'intervention visant à lutter contre les ennemis des cultures?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Identification et pression de l'ennemi :

Pour l'identification de l'ennemi de culture, consulter la question 10.2 du présent guide.

La pression de l'ennemi correspond à l'intensité de sa présence ainsi qu'à l'incidence et à la gravité des dommages qu'il cause à la culture. Elle se mesure de différentes façons selon le type d'ennemi (ex. : pourcentage de recouvrement des mauvaises herbes ou nombre de spécimens d'un insecte sur un plant).

- Historique d'infestation de l'ennemi :

Il s'agit de documenter la pression d'un ennemi donné dans un champ ou une entreprise au cours des saisons de culture précédentes. Les données de suivi des cultures permettent d'établir cet historique. La présence récurrente d'un ennemi de culture dans le passé pourrait rendre la culture plus vulnérable à une infestation ultérieure par ce même ennemi si rien n'est mis en place pour réduire sa pression (ex. : rotations de cultures diversifiées ou gestion des résidus de culture).

- Cultures environnantes :

Les cultures situées aux alentours des champs d'une entreprise donnée peuvent héberger des insectes, des maladies ou des mauvaises herbes qui pourraient leur nuire. Des mesures de biosécurité, l'implantation de haies brise-vent ou un dépistage des plantes et des champs environnants à partir d'un certain seuil d'intervention sont des exemples d'actions à mettre en place pour limiter leurs effets indésirables.

- Seuils d'intervention (ex. : avec l'aide du Réseau d'avertissements phytosanitaires) :

Les seuils d'intervention équivalent à la densité de ravageurs ou à la mesure des dommages à partir desquels des interventions sont requises pour prévenir des pertes de rendement. On tolère normalement certains dommages à une culture tant que la valeur de ceux-ci n'excède pas le coût des interventions.

Il est possible de connaître ces seuils, notamment par l'intermédiaire du RAP. Le [Recueil des seuils d'intervention contre les insectes et maladies en cultures maraîchères](#) peut également être consulté.

- Modèles prévisionnels :

Consulter la question 10.2 du présent guide pour plus de détails.

- Présence d'insectes bénéfiques :

Il est important de savoir si des pollinisateurs indigènes et des insectes prédateurs, parasitoïdes ou autres ennemis naturels des ravageurs des cultures sont présents dans les cultures de l'entreprise afin de poser les bons gestes pour les protéger et en tirer profit.

Différents gestes peuvent être posés pour favoriser leur présence, notamment la préservation ou la création d'habitats qui leur sont propices à proximité des parcelles ou leur présence bénéfique est souhaitée, la réduction du recours aux pesticides et l'adoption de pratiques qui réduiront les effets néfastes de ceux-ci lorsque leur utilisation ne peut être évitée.

- Présence de ruchers à proximité de vos superficies en culture :

Un rucher représente l'ensemble des ruches localisées sur un même site. Il peut s'agir de ruchers possédés par l'entreprise ou par une autre entreprise. Les zones habituelles de butinage peuvent se trouver dans un rayon de trois kilomètres d'un rucher.

Il est important de connaître l'emplacement des ruchers à proximité des parcelles en culture susceptibles de recevoir des applications de pesticides afin d'adapter les pratiques pour limiter les effets nuisibles sur ceux-ci (ex. : application en dehors des périodes de pollinisation ou utilisation de pesticides à moindre risque pour les abeilles). Ce faisant, ces pratiques devraient aussi être bénéfiques aux pollinisateurs indigènes présents dans l'environnement.



Figure 35 – Apiculteur faisant l'entretien des ruches (Labonté, 2009)

- Stade de la culture :

Le stade de la culture est un élément essentiel à prendre en considération pour le dépistage des ravageurs, puisque l'intensité des symptômes peut varier en fonction de celui-ci.

Par ailleurs, le stade de la culture influence également sa vulnérabilité aux ennemis de cultures et la nécessité d'intervenir ou non. En effet, même si un ravageur donné est abondamment présent, si la culture a atteint un stade où elle n'est plus vulnérable à celui-ci, il ne sera pas nécessaire d'intervenir.

Enfin, il n'est pas rare que les étiquettes de pesticides spécifient des stades de culture pour procéder aux applications afin d'assurer leur efficacité. Connaître le stade de la culture avant de procéder à une application de pesticide est donc essentiel afin d'éviter les interventions inutiles ou inefficaces.

- Précédent cultural :

Le précédent cultural est un élément important dont il faut tenir compte dans une stratégie d'intervention visant à lutter contre les ennemis des cultures. La connaissance des principaux ennemis pouvant toucher la culture de la saison précédente permet, par exemple, d'orienter le choix vers une culture d'une famille botanique différente qui n'est pas touchée par les mêmes types d'ennemis. Cet élément est directement lié aux historiques d'infestation des ennemis.

- Conditions météorologiques :

L'apparition de ravageurs dans les cultures est grandement influencée par les conditions météorologiques, qui peuvent être prédites de plus en plus précisément.

[Agrométéo Québec](#) permet d'obtenir des mises à jour de la météo en temps réel et peut s'avérer un outil précieux pour les entreprises, conjointement avec les communiqués du [RAP](#).

Le document [Météo et Protection des cultures](#), accessible sur le [site Web du CRAAQ](#), constitue également un outil de choix dans le contrôle des ravageurs quant aux interventions à poser en fonction des conditions météorologiques.

- Gestion de la résistance aux pesticides :

La résistance aux pesticides complique la lutte contre les ennemis des cultures. Les entreprises devraient donc appliquer certaines mesures pour prévenir ou observer son apparition telles que les suivantes :

- Mettre en place des pratiques comme des rotations de cultures diversifiées, resuivies de la végétation environnante et l'utilisation de cultures de couverture;
- Diversifier les méthodes de lutte en optant par exemple pour la lutte mécanique (sarclers, etc.), la lutte physique (filets anti-insectes, paillis, etc.) et la lutte biologique (trichogrammes, acariens prédateurs, etc.);
- Assurer un suivi rigoureux du piégeage et du dépistage;
- Connaître les groupes de pesticides utilisés pour les utiliser en alternance;
- Utiliser, lorsque c'est possible, des insecticides sous forme de savons et d'huiles (potentiel de développement de résistance moins élevé);
- Appliquer les produits au moment où l'ennemi des cultures est à son stade de développement le plus vulnérable;
- Assurer une pulvérisation uniforme et qui respecte les doses inscrites sur les étiquettes;
- Utiliser SAgE pesticides pour faire un choix éclairé.

Pour plus d'information sur la prévention et la gestion de la résistance des ennemis des cultures aux pesticides, veuillez consulter la [fiche technique du RAP](#) sur le sujet.

- Risques associés aux pesticides (indice de risque pour la santé [IRS] et indice de risque pour l'environnement [IRE]) (ex. : avec l'aide de SAgE pesticides) :

Les IRS et les IRE sont les indices de risque des pesticides pour la santé et l'environnement. Ils sont déterminés par l'[indicateur de risque des pesticides du Québec \(IRPeQ\)](#). Ils permettent d'intégrer et

d'interpréter différents types de risques comme la toxicité aiguë et la toxicité chronique pour l'IRS et les effets sur des espèces non ciblées (organismes aquatiques, oiseaux, abeilles) ainsi que le devenir et le comportement des pesticides dans l'environnement (persistance, mobilité) pour l'IRE.

Les IRS et les IRE, combinés aux symboles et aux potentiels de risque des pesticides, permettent de comparer les pesticides afin de choisir ceux qui présentent le moins de risques. Plus l'indice est élevé, plus le risque est grand. L'ensemble de ces éléments permet également de faire un choix plus éclairé en fonction d'une situation particulière (application à proximité d'un cours d'eau, périodes d'activité des pollinisateurs, etc.).

[SAgE pesticides](#) est un outil d'aide à la décision en ligne qui héberge toute la base de données derrière les IRS, les IRE, les symboles et les potentiels de risque des pesticides des milieux agricoles et urbains homologués pour utilisation au Québec. Il peut être consulté pour connaître les risques associés aux différents usages possibles avec ces pesticides.

L'IRE ne tient pas compte des effets sur d'autres insectes utiles que les abeilles. Cependant, différentes affiches présentant les principaux insecticides et fongicides homologués pour certains types de cultures, accessibles en ligne, fournissent aussi des renseignements relatifs aux effets sur les insectes utiles ou les ennemis naturels (coccinelles, punaises, guêpes parasitoïdes, pollinisateurs indigènes, etc.). Il s'agit des affiches en production fruitière intégrée (PFI) pour les cultures de [bleuet en corymbe](#), de [framboise](#), de [fraise](#), de [vigne](#) et de [pomme](#) et de l'affiche en production horticole intégrée (PHI) pour la culture d'[oignon sec](#). Ces affiches étant régulièrement mises à jour, il est important de s'assurer de consulter la dernière version.

L'utilisation de SAgE pesticides, conjointement avec [l'étiquette des pesticides homologués](#) par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) et les affiches PFI, permet de faire un choix éclairé quant aux produits pouvant être utilisés pour lutter contre un ennemi des cultures donné.

- Données consignées dans un registre :

Le registre des interventions phytosanitaires est un document obligatoire depuis mars 2018, dans lequel est inscrite de l'information relative aux interventions phytosanitaires effectuées dans une culture, un champ ou une entreprise.

La tenue d'un registre est essentielle à tout programme de gestion intégrée des ennemis des cultures. Les données du registre sont utiles aux entreprises agricoles, notamment pour faire une meilleure gestion de la résistance par une alternance entre plusieurs pesticides ayant des sites ou des modes d'action différents ainsi qu'une planification éclairée des rotations des cultures.

Il existe différents « modèles » de registre des interventions phytosanitaires accessibles en ligne. Il faut toutefois s'assurer que les registres proposés respectent les exigences réglementaires du MELCCFP. Pour de l'information sur les éléments exigés, se référer au [site du MELCCFP](#).

- Autre élément :

Cocher cette case si l'entreprise tient compte d'autres éléments que ceux suggérés dans sa stratégie d'intervention visant à lutter contre les ennemis de culture. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne tient compte d'aucun des éléments mentionnés dans sa stratégie d'intervention visant à lutter contre les ennemis de culture ou n'a pas mis en place de stratégie d'intervention.

Les trois questions suivantes s'adressent aux entreprises qui utilisent des pesticides, y compris les biopesticides.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la section 11.

Selon la définition retrouvée sur le site de SAgE pesticides, les biopesticides sont des « produits antiparasitaires issus de sources naturelles comme des bactéries, des phéromones, des champignons, des virus, des plantes, des animaux ou des minéraux qui ont été acceptés et homologués à titre de biopesticides par l'ARLA.

Au Canada, on reconnaît trois types de produits comme étant des biopesticides : les produits microbiens, les sémi-chimiques et les produits non conventionnels ».

#### 10.4 Quels moyens parmi les suivants sont utilisés par votre entreprise afin de réduire l'utilisation des pesticides visant à lutter contre les ennemis de culture?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Techniques alternatives (ex. : désherbage mécanique, pyrodésherbage, fauche, agents de lutte biologique, filets anti-insectes, cultures de couverture intercalaires) :

Le désherbage mécanique est un traitement qui élimine mécaniquement les mauvaises herbes avec une machinerie adaptée comme un peigne ou une houe rotative. On le différencie du désherbage manuel, qui consiste à arracher les mauvaises herbes manuellement avec une binette, par exemple.

Pour en savoir plus sur les différents types d'équipement de désherbage mécanique disponibles et les conditions pour les utiliser, autant en grandes cultures que dans les productions maraîchères et de petits fruits, consulter les références suivantes :

- [Bulletins de désherbage mécanique en grandes cultures;](#)
- [Fiches techniques sur le désherbage mécanique;](#)
- [Fiches – Outils de désherbage physique en production maraîchère \(aborde les principaux types d'équipement de désherbage mécanique\);](#)
- [Le désherbage mécanique dans les productions maraîchères et de petits fruits.](#)



Figure 36 – Houe rotative (Savard, 2002)

Le pyrodésherbage consiste à réprimer les mauvaises herbes à l'aide de la chaleur produite par une flamme au propane, en les exposant à la flamme durant une fraction de seconde, ce qui est suffisant pour endommager les cellules végétales et mener à la mort de la plante.



La fauche des mauvaises herbes à des stades déterminés de leur croissance avec de la machinerie agricole adaptée permet de les contrôler afin de limiter leur compétition avec la culture principale.

Les agents de lutte biologique peuvent aussi être utilisés pour contrôler les insectes et les maladies des cultures. Par exemple, la technique des mouches stériles (mouches roses) permet de diminuer les populations de la mouche de l'oignon et de limiter les dommages qu'elle cause aux cultures.

Les filets anti-insectes sont un autre moyen de limiter la présence des insectes sur les cultures. Ils constituent une barrière physique contre les différents types d'insectes pouvant nuire à certains types de cultures. Ils sont surtout utilisés en cultures maraîchères et fruitières (crucifères, carottes, oignons, petits fruits, pommes, vignes, etc.). Les caractéristiques des filets et les modes d'installation varient en fonction du type de culture et de la grosseur des ennemis visés.

[Des capsules vidéo et des fiches techniques](#) publiées en 2022 par le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+) peuvent être consultées au besoin.

Les cultures de couverture intercalaires sont semées en même temps que la culture principale ou durant sa croissance. Elles ne sont pas destinées à la récolte et génèrent de nombreux bénéfices en agroenvironnement. En gestion intégrée des ennemis des cultures, elles visent à occuper le sol plutôt que de le laisser à nu, ce qui fait compétition aux mauvaises herbes et peut contribuer à réduire l'utilisation d'herbicides. Voici deux vidéos qui donnent plus d'information sur cette pratique :

- o [Implantation de cultures intercalaires dans la production de maïs en Montérégie](#);
- o [Quand et comment utiliser les cultures intercalaires](#).

D'autres techniques que celles mentionnées en exemples dans la parenthèse de ce choix de réponse pourraient aussi s'appliquer, comme l'utilisation des techniques de faux-semis ou de confusion sexuelle.

Il est possible de cocher cette case ou encore d'utiliser la case *Autre moyen*, en indiquant les précisions requises dans l'encadré *Commentaires et précisions*.

- Application localisée ou en bandes des pesticides :

Cette technique consiste à limiter la portée du traitement pesticide effectué. Il s'agit de ne pulvériser que sur la zone touchée par l'ennemi ciblé ou encore sur une portion du champ cultivé, plutôt que de pulvériser sur toute la surface du champ. Cette technique réduit ainsi de façon importante la quantité de pesticides utilisés, ce qui permet de réduire les risques pour l'environnement en plus d'être avantageux en matière d'économie d'argent et de temps.

L'application en bandes concerne davantage les herbicides. Ceux-ci sont alors appliqués uniquement sur le rang du champ concerné, alors que l'entre-rang est désherbé mécaniquement ou par d'autres moyens. Le document [L'application d'herbicide en bandes](#) porte sur l'implantation de cette technique dans le maïs et le soya, alors que le document [Application d'herbicide en bandes dans la pomme de terre](#) porte sur l'implantation de cette technique cette culture.

- Autre moyen :

Cocher cette case si l'entreprise utilise d'autres moyens que ceux suggérés afin de réduire l'utilisation des pesticides.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne met pas en place de moyens pour réduire l'utilisation de pesticides pour lutter contre les ennemis de culture.

## 10.5 Considérez-vous les éléments suivants pour optimiser la qualité des pulvérisations de pesticides que vous réalisez?

L'optimisation de la qualité des pulvérisations de pesticides est importante à atteindre, car elle contribue à une meilleure efficacité des applications réalisées. Par conséquent, il est possible d'obtenir de meilleurs résultats pour le contrôle des ennemis des cultures visés, de réduire la probabilité de devoir reprendre un traitement pesticide et de diminuer les quantités utilisées.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Choix des équipements de pulvérisation appropriés (ex. : type de pulvérisateur, buses) :

Alors que le pulvérisateur à jet porté est recommandé pour les vergers, les vignobles ainsi que toutes les cultures du type arbustif en rangée, le pulvérisateur à rampe est préférable pour les grandes cultures ainsi que pour l'horticulture maraîchère et fruitière. Plusieurs paramètres déterminent le type de buse à utiliser, dont le débit de pulvérisation calculé.

Pour plus d'information sur le choix des buses et les conditions d'application à respecter, les documents suivants constituent de bonnes sources de référence :

- [Agri-Réseau – Choix des buses de pulvérisation en grandes cultures;](#)
- [CRAAQ – Quelques conseils pour améliorer la pulvérisation des pesticides.](#)

- Réglage du pulvérisateur au moins une fois par saison :

Le réglage du pulvérisateur consiste en un ensemble de vérifications et d'ajustements visant à doser la quantité de produit appliquée par unité de surface et à assurer l'uniformité de la pulvérisation.

Le réglage devrait être effectué minimalement une fois par année, idéalement au début de la saison de production. Il est nécessaire de répéter le réglage au moment de l'installation de nouvelles buses et lorsque le volume de bouillie par hectare ou la vitesse d'avancement sont modifiés.

Il existe des services de réglage de pulvérisateurs réalisés par des personnes accréditées, comme le [service Action-réglage](#) du MAPAQ. Pour plus d'information, consulter le document [L'entretien et le réglage du pulvérisateur](#).

- Vérification de la qualité de l'eau (ex. : turbidité, dureté, pH) :

La qualité de l'eau peut avoir influencé le résultat obtenu après la pulvérisation du pesticide. Les principaux paramètres dont il faut tenir compte sont la turbidité, la dureté de l'eau et la valeur de son pH.

La turbidité fait référence à son caractère trouble, qui peut être dû notamment à la présence de matière organique ou de particules de sol. La présence de telles matières peut nuire à la qualité de la pulvérisation de deux façons. D'une part, ces matières peuvent réduire l'efficacité du pulvérisateur et même boucher certaines buses. D'autre part, elles sont chargées négativement et pourraient se lier avec les molécules des pesticides organiques chargées positivement, ce qui a pour effet de les rendre non disponibles à l'absorption par les plantes et donc de réduire leur efficacité.

La dureté de l'eau fait référence à la teneur en sels minéraux qui s'y retrouvent, majoritairement des ions calcium et magnésium dissous. Ces ions sont chargés positivement et peuvent se lier aux molécules de pesticides chargées négativement, ce qui peut avoir pour conséquence de réduire partiellement ou complètement l'absorption du pesticide par la plante ou encore de le faire précipiter dans le réservoir.

Enfin, une eau avec une valeur de pH trop élevée ou trop basse peut entraîner l'hydrolyse du pesticide, ce qui le rend inactif. Ce processus est plus rapide lorsque les températures sont élevées. Un pH non optimal pourrait aussi entraîner une ionisation des molécules du pesticide qui pourrait le faire précipiter ou encore réduire son absorption par la plante.

L'entreprise dispose de différents moyens pour mieux connaître la qualité de son eau, qu'il s'agisse d'utiliser des bandelettes ou un pH-mètre ou encore de faire appel aux services d'analyse d'un laboratoire. Ces informations lui permettront d'apporter des ajustements pour atténuer ces effets indésirables (ex. : limiter les risques de contamination avec le sol, installer un adoucisseur d'eau, utiliser des produits pour ajuster le pH de la bouillie).

- Adaptation des paramètres de pulvérisation (ex. : ennemi, choix du produit, stade de culture, conditions météorologiques) :

Habituellement, les paramètres de pulvérisation tels que l'ennemi ciblé, le choix du produit, le stade de la culture et la dose à appliquer sont déterminés par l'agronome qui accompagne l'entreprise et lui fait des recommandations. Les pulvérisations se doivent de respecter les conditions obligatoires inscrites à l'étiquette des produits utilisés, le tout également dans le respect des réglementations en vigueur.

Les conditions météorologiques à privilégier sont également inscrites sur les étiquettes et doivent être prises en considération dans le choix du moment approprié pour une pulvérisation. On pense ici au vent, à la température, à l'humidité relative et aux précipitations qui peuvent influencer l'efficacité des produits. Habituellement, les paramètres de pulvérisation tels que le stade de la culture, le choix du produit, la dose et les volumes de bouillie appliquée sont déterminés par un agronome externe assurant un suivi des traitements phytosanitaires dans le respect des réglementations.

Lorsqu'un service de pulvérisation à forfait est utilisé, il est important, dans la mesure du possible, de faire un suivi auprès du fournisseur de ce service pour s'assurer du respect des paramètres souhaités.

- Autre élément :

Cocher cette case si l'entreprise tient compte d'un ou d'autres éléments visant à optimiser la qualité des pulvérisations de pesticides réalisées.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne tient compte d'aucun élément permettant d'optimiser la qualité des pulvérisations de pesticides réalisées.

## 10.6 Que faites-vous en matière de gestion des pesticides à la ferme afin de protéger la santé et l'environnement?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Port d'équipement de protection individuelle :

Le port d'équipement de protection individuelle (EPI) est incontournable lors de l'utilisation de pesticides. Cet équipement permet de réduire les risques pour la santé liés à la préparation et à l'application de pesticides. Il doit être choisi en tenant compte des facteurs suivants : résistance aux produits chimiques et à la pénétration des pesticides, durabilité, résistance aux abrasions et aux effets du soleil et confort (taille, chaleur, humidité).

Il est également essentiel d'apporter des soins particuliers à l'EPI après la manipulation ou l'application de pesticides. S'il est essentiel de retourner sur un secteur traité avant l'expiration du délai indiqué, il faut porter l'EPI normalement requis pendant l'application.



Figure 37 – Équipement de protection individuelle (Labonté, 2008)

Il est essentiel de consulter l'étiquette ainsi que la fiche de sécurité du produit utilisé pour comprendre comment utiliser de façon sécuritaire l'EPI recommandé.

- Mise en place de pratiques de réduction de la dérive (ex. : buses antidérive, haies brise-vent) :

Selon les types de cultures, diverses mesures permettent de réduire la dérive, dont les buses antidérive (pulvérisateurs à rampe et à jet porté), les écrans antidérive (pulvérisateurs à rampe), les pulvérisateurs du type tour ou tunnel, les haies brise-vent, les adjuvants dans la bouillie ainsi que le choix de moments propices à la pulvérisation (ex. : ne pas appliquer de pesticides en présence de vents de plus de 13 km/h).

[Agri-Réseau – La dérive des pesticides : prudence et solutions](#) constitue une bonne référence sur la dérive des pesticides et sur l'équipement à privilégier pour la réduire.

- Pulvérisations adaptées pour protéger les pollinisateurs :

Les pesticides, en particulier les insecticides, peuvent provoquer des problèmes de santé ou la mortalité d'insectes utiles, tels les pollinisateurs.

[Différentes pratiques](#) peuvent être adoptées pour réduire les effets néfastes des pulvérisations de pesticides sur les pollinisateurs :

- La coupe des plantes couvre-sol en fleurs situées à proximité des champs qui recevront les pulvérisations de pesticides, ce qui permet d'éloigner les pollinisateurs de ces champs;
- L'application des pesticides en dehors des périodes de floraison, lorsque c'est possible, permet d'éviter que les pollinisateurs s'alimentent sur des fleurs contaminées par des résidus de pesticides;
- L'application des pesticides réalisée au début ou à la fin de la journée permet de réduire les risques pour les pollinisateurs car ils sont moins actifs durant ces périodes. À titre indicatif, la période d'activité des abeilles au champ se situe, de façon générale, entre 8 h et 19 h 30. Les pollinisateurs indigènes, comme les bourdons, sont actifs plus longtemps, soit entre 7 h et 20 h 30 environ.
- Toutes les pratiques permettant de réduire la dérive des pesticides vers les habitats des pollinisateurs situés à proximité des champs (choix de réponse précédent) seront également bénéfiques.

- Gestion adéquate de la bouillie résiduelle et de l'eau de rinçage du pulvérisateur :

On appelle « bouillie résiduelle » le surplus de bouillie qui reste dans le pulvérisateur après l'application. Afin de réduire les risques associés à la bouillie résiduelle, trois moyens existent :

- Éviter les surplus, en calculant précisément le volume de bouillie nécessaire et en adoptant de bonnes pratiques, comme le réglage du pulvérisateur et la tenue d'un registre;
- Recycler l'excédent de bouillie, en l'appliquant sur des champs qui n'ont pas encore été traités et qui requièrent le même traitement, en n'oubliant pas d'en tenir compte lors de la prochaine pulvérisation;
- Éliminer la bouillie résiduelle adéquatement, en faisant affaire avec des entreprises spécialisées. Il ne faut jamais déverser un surplus de bouillie directement au sol ou tout au même endroit, ni dans un cours d'eau, un plan d'eau, un fossé ou dans les égouts sanitaires ou pluviaux.

Cependant, il y a toujours, à la fin d'une pulvérisation, un petit volume de bouillie restant au fond de la cuve (environ 10 L en moyenne). Pour que ce petit volume soit éliminé, le rinçage de l'intérieur du réservoir du pulvérisateur doit être réalisé immédiatement et l'eau de rinçage doit être éliminée de façon sécuritaire.

Après chaque rinçage, l'eau de rinçage devrait être pulvérisée dans un champ qui a déjà reçu ce traitement. Il est suggéré de faire le rinçage sur une partie du champ qui a eu le temps de sécher et de se déplacer à une vitesse élevée pour mieux répartir l'eau sur une plus grande surface. Il faut s'assurer que la concentration du pesticide est de moins de 1 % par rapport à la pulvérisation qui avait été effectuée. De plus, il ne faut pas revenir au même endroit plus d'une fois par année et les exigences réglementaires en vigueur relativement aux distances par rapport aux milieux sensibles doivent être respectées.

Enfin, il est aussi possible d'utiliser une aire de rinçage d'équipement de pulvérisation combinée à un système de traitement des eaux de rinçage, communément appelé biofiltre, pour gérer les eaux de rinçage du pulvérisateur. Il s'agit essentiellement d'une colonne de filtration constituée de bacs étanches superposés et remplis de substrat. La matière organique qui y est contenue retient les restes de matières actives qui peuvent ensuite être dégradés par les microorganismes présents. Pour plus d'information,

consulter le feuillet [Aire de rinçage d'équipement de pulvérisation et système de traitement des effluents phytosanitaires](#).

- Tenue d'un registre des interventions phytosanitaires :

Le registre des interventions phytosanitaires contient, en plus des informations réglementaires obligatoires relatives aux interventions phytosanitaires effectuées dans une culture, un champ ou une entreprise et dictées par le [Code de gestion des pesticides](#), des données de dépistage, les conditions météorologiques prévalant au moment des applications, un suivi de l'efficacité des traitements réalisés et les délais de réentrée.

La tenue d'un registre des interventions phytosanitaires est essentielle à tout programme de gestion intégrée des ennemis des cultures. Les données du registre sont utiles aux entreprises agricoles, notamment pour faire une meilleure gestion de la résistance aux pesticides par une alternance entre plusieurs pesticides ayant des sites ou des modes d'action différents ainsi qu'une planification éclairée des rotations des cultures et une réflexion sur les prochaines actions à poser.

- Rinçage du pulvérisateur au champ ou dans une zone prévue à cette fin :

Après l'application d'un pesticide, le rinçage du pulvérisateur est important afin de :

- diminuer les sources ponctuelles de pollution par les pesticides;
- réduire les risques de phytotoxicité lors de l'application suivante;
- prolonger la durée de vie de l'équipement de pulvérisation.

Ce choix de réponse porte sur l'opération de rinçage proprement dite et sur le lieu où ce rinçage devrait se réaliser pour limiter les impacts sur l'environnement. La gestion de l'eau de rinçage a été abordée dans le choix de réponse « Gestion adéquate de la bouillie résiduelle et de l'eau de rinçage du pulvérisateur ». Pour de l'information à ce sujet, veuillez vous y référer.

Le rinçage du pulvérisateur vise à réduire suffisamment la concentration de la matière active contenue dans le volume mort de l'appareil à la suite de la pulvérisation. Le meilleur moyen de récupérer le maximum de matière active qui reste dans le fond de cuve est d'effectuer des rinçages multiples. Il est plus efficace d'effectuer trois petits rinçages de 50 L d'eau claire plutôt qu'un seul rinçage de 150 L, car cela permettra de réduire de 12 fois la quantité de matière active dans le fond du réservoir.

Pour éviter de contaminer la cour de la ferme avec des résidus de pesticides, le rinçage doit être effectué dans le champ où le pesticide a été appliqué. L'autre possibilité est d'effectuer le rinçage dans une aire prévue à cet effet, normalement associée à un biofiltre, comme expliqué également dans le choix de réponse précédent sur la gestion de l'eau de rinçage.

Pour effectuer le rinçage au champ, il est nécessaire de disposer d'un réservoir de rinçage contenant de l'eau claire. Généralement, la capacité de ce réservoir devrait représenter environ 10 % du volume du réservoir principal. Le rinçage du pulvérisateur est suivi du nettoyage de l'appareil.

- Respect des délais de réentrée et d'attente avant la récolte :

Les travailleurs qui doivent appliquer un traitement avec des pesticides sur les cultures peuvent être exposés de façon importante à ces produits. Le respect d'un délai minimal entre l'application et le retour sur le secteur traité est l'une des mesures de prévention les plus efficaces pour réduire les risques d'exposition cutanée aux pesticides. Ce délai est appelé délai de réentrée. L'accès aux secteurs traités avec des pesticides devrait être interdit avant l'expiration de ce délai. Un panneau avertisseur devrait être installé, lorsque c'est possible. Le cas échéant, il est essentiel d'informer les travailleurs que des applications de pesticides ont été effectuées.

Ce délai est parfois inscrit sur l'étiquette du produit. En général, les délais sont compris entre 12 et 48 heures, mais ils peuvent être plus longs selon la toxicité du produit utilisé et les différents types de cultures.

Lorsqu'aucun délai n'est indiqué sur l'étiquette, on peut se servir des délais provisoires déterminés par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) après vérification de critères de détermination des délais de réentrée en agriculture maraîchère. Les délais proposés par l'INSPQ constituent des recommandations et n'ont pas force de loi. Toutefois, lorsqu'aucun délai n'est proposé sur l'étiquette d'un

produit vendu au Canada, il est fortement recommandé de se servir de ces délais provisoires comme moyen de prévention. Ceux-ci sont indiqués sur le site de [SAGE pesticides](#).

S'il est essentiel de retourner sur un secteur traité avant l'expiration du délai indiqué, il faut porter l'équipement de protection individuelle normalement requis pendant l'application.

- Entreposage sécuritaire des pesticides :

Les informations sur l'entreposage d'un pesticide se trouvent sur son [étiquette de produit](#).

Il faut également prendre en considération le fait que certains règlements s'appliquent en ce qui concerne l'entreposage sécuritaire des pesticides.

Par exemple, en vertu du [Code de gestion des pesticides](#), les pesticides des classes 1, 2 ou 3 non préparés ou non dilués doivent être entreposés dans un lieu doté d'un aménagement de rétention, si ceux-ci contiennent une quantité égale ou supérieure à 100 L ou 100 kg pour plus de 15 jours consécutifs ou si l'entreprise est titulaire d'un permis relatif à la vente en gros ou au détail, à l'entretien des espaces verts ou à la gestion parasitaire.

Toujours en vertu de ce règlement, ces classes de pesticides doivent aussi être entreposées à plus de 30 m d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide, à plus de 100 m d'un site de prélèvement d'eau de catégorie 1 ou 2 ou d'un site de prélèvement d'eau destiné à la production d'eau de source ou minérale, à plus de 30 m d'un site de prélèvement d'eau souterraine (catégorie 3) et à l'extérieur d'une zone inondable de grand ou de faible courant, sauf exception.

Certaines bonnes pratiques devraient être adoptées telles que tenir à jour une liste des produits entreposés et afficher celle-ci dans le lieu d'entreposage en gardant une copie dans les dossiers, conserver les fiches signalétiques des pesticides entreposés et afficher celles-ci à l'extérieur du lieu d'entreposage avec l'affiche [Danger](#). Une liste de coordonnées essentielles comme celles du Centre antipoison ou [d'Urgence environnement](#) devrait également s'y trouver.

- Gestion adéquate des contenants de pesticides et des pesticides périmés :

Tous les contenants vides doivent être égouttés et rincés avec soin, selon la technique du triple rinçage ou du rinçage sous pression. Il faut ensuite rendre les contenants rincés inutilisables en les écrasant ou en les perforant (sauf ceux qui sont repris par le fabricant) afin de s'assurer qu'ils ne seront pas utilisés à d'autres fins. Les contenants vides, conservés en lieu sûr jusqu'à leur élimination définitive, ne doivent en aucun cas être brûlés ou enterrés. Ils doivent être rapportés chez le détaillant du produit afin d'être recyclés.

[AgriRÉCUP](#) est une organisation sans but lucratif issue de l'industrie dont la mission est d'effectuer une valorisation adéquate des déchets agricoles, dont les contenants de pesticides et les pesticides périmés. Depuis juillet 2023, AgriRÉCUP est l'organisme de gestion reconnu pour mettre en œuvre un programme de responsabilité élargie des producteurs, en vertu du [Règlement sur la récupération et la valorisation des produits par les entreprises](#). Veuillez consulter régulièrement le site d'AgriRÉCUP pour connaître les dates et les points de collecte de votre région.

- Autre pratique :

Cocher cette case si l'entreprise réalise d'autres actions que celles mentionnées en matière de gestion des pesticides afin de protéger la santé et l'environnement.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour inscrire tout renseignement jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne pose aucune action en matière de gestion des pesticides afin de protéger la santé et l'environnement.

## Références

- AGRICULTURE CANADA (2021). [L'application des herbicides en bande dans les cultures de carottes](#).
- BAUTE, T., G. QUESNEL et J. SMITH (2014). [Guide des ravageurs en grandes cultures](#). Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.
- BOURNIVAL, M. (2023). [Bulletins de désherbage mécanique en grandes cultures](#). Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité.
- BREAUULT, J., B. DUVAL et S. MATHIEU (2022). [L'effet des rotations de cultures sur les ennemis des cultures](#). [webinaire], Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec et Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- CENTRE D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DE PROXIMITÉ (CETAB+). [Fiches techniques sur le désherbage mécanique](#).
- CENTRE D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DE PROXIMITÉ (2022). [Les filets d'exclusion anti-insectes : une alternative durable contre les insectes ravageurs en agriculture](#). (Capsules vidéo et fiches techniques).
- DE FOY, C., et P.-A. THÉRIALUT (2015). [Aire de rinçage d'équipement de pulvérisation et système de traitement des effluents phytosanitaires](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- GAGNON, M., et collaborateurs (2019). [Un biofiltre, ça sert à quoi?](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- GIROUX, D. (2019). [Le désherbage mécanique dans les productions maraîchères et de petits fruits](#).
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2023). [Entreposer les pesticides](#).
- INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL (2018). [Pesticides : pratiques sécuritaires et équipements de protection individuelle \(EPI\)](#). (DS-1000)
- JEAN, C. (2008). [Application d'herbicide en bandes dans la pomme de terre](#). Fédération des producteurs de pomme de terre du Québec.
- JEAN, C., et collaborateurs (2013). [Protégeons les abeilles des applications de pesticides](#). Centre de recherche en sciences animales de Deschambault.
- LAPLANTE, G. (2016). [Gestion des ennemis des cultures – Biosécurité des grains](#). (Fiche 4) Producteurs de grains du Québec et Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- LEBLANC, M. L. (2013). [Pyrodésherbage de cultures maraîchères en sol minéral](#). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.
- LEBLANC, M. (2019). [Comprendre et prévenir la résistance des ravageurs aux insectes](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO (2022). [Irrigation des cultures légumières](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [La manipulation des pesticides et la gestion des contenants – À l'abri des risques](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [L'entretien et le réglage du pulvérisateur](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Le dépistage des ennemis des cultures – Pour des interventions ciblées](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Le registre des interventions phytosanitaires – La mémoire de nos actions](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Guide d'utilisation – Les cartes pour la protection des pollinisateurs en Chaudière-Appalaches](#).

- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Les pesticides et la santé – Risques et mesures préventives.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Les risques des pesticides – mieux les connaître pour les réduire.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Trousse de biosécurité pomme de terre.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (s. d.). [Trousse de biosécurité bleuets nain.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2016). [Implantation de cultures intercalaires dans la production de maïs en Montérégie](#) [vidéo]. YouTube.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2023). [Action-réglage.](#)
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2011). Règlement modifiant le Code de gestion des pesticides, Règlement modifiant le Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides.
- ONIL, S., et L. SAINT-LAURENT (2001). [Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère.](#) Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec.
- PICHÉ, M. (2009). [La dérive des pesticides : prudence et solutions.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- PRODUCTEURS DE GRAINS DU QUÉBEC et CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC (s. d.). [La biosécurité dans le secteur des grains – Trousse d'information.](#)
- RÉSEAU D'AVERTISSEMENT PHYTOSANITAIRE (2014). [Protégeons les abeilles des pesticides](#), Ordre général (Bulletin d'information n° 01). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- RÉSEAU D'AVERTISSEMENT PHYTOSANITAIRE (2021). [La biosécurité dans les productions végétales – Fiche technique – Général.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- RÉSEAU D'AVERTISSEMENT PHYTOSANITAIRE (2022). [Facteurs favorisant l'apparition des maladies racinaires, La gestion raisonnée de l'irrigation en prévention des maladies racinaires – Fiche technique – Cultures ornementales en serre.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- RÉSEAU D'AVERTISSEMENT PHYTOSANITAIRE (2023). [Comment dépister les ennemis des cultures – Fiche technique – Général.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- RÉSEAU D'AVERTISSEMENT PHYTOSANITAIRE (2023). [Prévention et gestion de la résistance des ennemis des cultures aux pesticides – Fiche technique – Général.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- SURDEK, N., et collaborateurs (2021). [Recueil des seuils d'intervention contre les insectes et maladies en cultures maraîchères.](#) Groupe Pleineterre inc.
- SYNGENTA (2023). [Influence de la qualité de l'eau sur l'application par pulvérisation des formulations de pesticides.](#)
- TESSIER, M.-C., et G. D. LEROUX (2003). [L'application d'herbicide en bandes.](#) Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- THIBAudeau, Sylvie, et Isabelle MARTINEAU (2017). [Quand et comment utiliser les cultures intercalaires?](#) [vidéo]. YouTube.
- TURPIN, M. (2021). [La qualité de l'eau : la base d'une pulvérisation efficace – Le Bulletin des agriculteurs.](#) [vidéo].
- WEILL, A., et J. DUVAL (2010). [Planification des superficies de légumes nécessaires.](#) (Module 3 – Chapitre 3) Équiterre.



## SECTION 11

### BIODIVERSITE EN MILIEU AGRICOLE

Les questions 11.1 à 11.4 concernent toutes les entreprises agricoles.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

#### 11.1 Est-ce que l'un ou l'autre des éléments suivants est présent dans votre entreprise?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Haies brise-vent ou autres types de haies (naturelles ou aménagées) :

Les haies brise-vent peuvent être naturelles ou aménagées par l'entreprise.

Une haie brise-vent est une haie composée d'une à trois rangées d'arbres et d'arbustes dont la fonction principale dépend des essences plantées et de la porosité spécifique de l'aménagement.

En plus d'assurer une protection contre les effets du vent, les haies brise-vent et les bandes végétalisées ligneuses implantées à l'intérieur ou autour des champs peuvent répondre à plusieurs autres objectifs : stabilisation des berges des cours d'eau, abris pour la faune, diminution de la dérive des pesticides, amélioration du paysage, diminution des odeurs au moment de l'épandage d'engrais de ferme ou de MRF, ombrage pour les troupeaux ou les cours d'eau, revenus d'appoint, etc.

Les haies servent aussi de protection contre le vent pour les cultures et le sol. Lorsque leur conception est adéquate, elles créent une zone de calme relatif qui peut s'étendre sur une distance d'au moins dix fois la hauteur du brise-vent. Dans cette zone, un microclimat plus chaud et moins stressant pour les cultures permet une augmentation des rendements pouvant atteindre et même dépasser 10 % selon les cultures. La diminution de la vitesse du vent permet également de réduire les problèmes d'érosion éolienne, notamment lorsque les cultures laissent le sol à nu en tout ou en partie.

Par ailleurs, les bâtiments, notamment ceux d'élevage, peuvent réduire leur consommation d'énergie avec l'implantation de brise-vent, ce qui peut représenter un avantage financier non négligeable pour l'entreprise. La haie servira du même coup à améliorer la biodiversité à proximité du lieu d'élevage.



Figure 38 – Haie brise-vent mature avec arbustes (Laroche, 2023)

- Bandes riveraines (naturelles ou aménagée) :

Comme les haies brise-vent, les bandes riveraines ou en littoral peuvent être naturelles ou aménagées par l'entreprise.

La bande riveraine ou végétalisée en littoral désigne une lisière végétale permanente, sans labour ni intrants, composée d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres, qui longe les cours d'eau, entoure un lac ou borde le fleuve. Sa largeur varie selon la pente et la réglementation en vigueur.

Filtre contre la pollution, aide au contrôle de l'érosion, écosystème performant qui accueille une faune et une flore diversifiées, la bande riveraine est l'une des stratégies qui permettent d'améliorer la qualité de l'eau. Elle sert aussi de repère visuel dans le paysage.

Le site Web [Banderiveraine.org](http://Banderiveraine.org) fournit de nombreuses informations utiles à la planification de la plantation et de l'entretien de bandes riveraines.



Figure 39 – Bande riveraine arbustive fleurie avec structure pour la faune (Laroche, 2023)

- Abris ou aménagements construits pour les oiseaux, les chauves-souris ou les pollinisateurs :

L'aménagement ou la construction de structures artificielles pour la faune peut favoriser la présence des oiseaux, des chauves-souris et des pollinisateurs dans les endroits où leur habitat est déficient. La présence de ces auxiliaires peut contribuer à diminuer les populations d'ennemis des cultures ou simplement diversifier la biodiversité du site.

Le groupe des oiseaux champêtres (oiseaux associés au milieu agricole), qui connaît le déclin de population le plus important, est une cible à favoriser. La mise en place de nichoirs contribuera, entre autres, à améliorer la cohabitation de certaines espèces d'oiseaux champêtres et de l'agriculture.



Figure 40 – Nichoir adapté pour l'hirondelle bicoloré (Labonté, 2015)

Les rapaces, dont certaines espèces se nourrissent de rongeurs, apprécieront les hauts perchoirs qui leur permettront de faire le guet, de se reposer ou de faire des parades.

Quant aux chauves-souris, grandes prédatrices d'insectes nocturnes, leur population est également en déclin, pour de multiples raisons. Au regard des services qu'elle peut rendre au milieu agricole, la famille des chiroptères est aussi une cible de choix à favoriser par l'aménagement de dortoirs qui leur offriront une option pour se reposer et se reproduire. Les murs des bâtiments peuvent accueillir des nichoirs à oiseaux ou à chauves-souris.

Les pollinisateurs, quant à eux, peuvent également être les invités d'une structure artificielle, notamment les bourdons et les abeilles solitaires, qui s'accommoderont de nichoirs spécialisés pour chacune de ces espèces (ex. : nichoir à bourdons).

- Aménagements favorisant la connectivité écologique (ex. : bandes ou îlots boisés) :

La connectivité écologique consiste à protéger les corridors d'habitat qui relient les paysages fragmentés, comme les villes ou la campagne, de manière à favoriser le déplacement des espèces sans entraves ainsi que le respect des processus naturels préservant la vie sur terre. Elle contribue ainsi au maintien de la biodiversité, en atténuant les effets néfastes des habitats fragmentés nuisant au déplacement et aux interactions des espèces dans l'espace.

Les haies et les îlots boisés favorisent la connectivité écologique pour certaines espèces. Idéalement, les aménagements devraient être composés d'au moins quatre genres botaniques adaptés au milieu, y compris une strate herbacée, arbustive et arborescente; et les espèces choisies devraient être à la fois favorables aux mammifères, aux oiseaux, aux pollinisateurs ainsi qu'à d'autres vertébrés. Les [Fiches des arbustes utilisés en haies brise-vent et en bandes riveraines](#) renseignent sur le choix d'espèces d'intérêt en milieu agricole, tant pour les îlots que pour les bandes riveraines.

- Systèmes agroforestiers intercalaires (SAI) :

Il s'agit de plantations d'arbres en rangées, ces rangées étant largement espacées les unes des autres, de manière à cultiver les plantes agricoles dans les allées entre les rangées d'arbres. Comme les arbres de ces systèmes intercalaires couvrent de manière homogène l'ensemble de la parcelle agricole, ceux-ci se distinguent des haies qui sont généralement plantées en bordure de champs.

Les recherches ont démontré que les SAI contribuent à améliorer la biodiversité, en plus de la qualité de l'eau et des sols. Ils abritent en effet des parasitoïdes, des pollinisateurs et des détritivores (insectes utiles aux cultures), des oiseaux non nuisibles aux cultures et une quantité moindre d'insectes herbivores nuisibles.

- Autre aménagement favorable à la biodiversité (ex. : bandes fleuries, aménagements sylvopastoraux) :

Cocher cette case si l'entreprise comprend d'autres aménagements favorables à la biodiversité que ceux mentionnés.

Au besoin, utiliser la section *Commentaires et précisions* pour inscrire des précisions.

Les bandes fleuries attirent les pollinisateurs ainsi que les insectes qui s'attaquent aux ravageurs.

Il s'agit d'aménagements composés majoritairement de végétaux vivaces herbacés ou arbustifs dont on reconnaît l'effet favorable ou attractif pour les organismes bénéfiques comme les pollinisateurs ou les ennemis naturels des ravageurs des cultures.

Pour favoriser la présence des insectes pollinisateurs, ces bandes doivent être constituées principalement de végétaux dont les fleurs ont une corolle courte, comme les apiacées (ombellifères) et les astéracées (composées).

Une autre caractéristique de la bande fleurie est la succession des périodes de floraison, qui permet de s'assurer de la disponibilité constante de nectar et de pollen. Une diversité de végétaux présentant différents feuillages et structures est fortement appréciée des insectes.

La technique d'implantation d'une bande fleurie est relativement simple : il suffit de planter une bande ou un îlot composé majoritairement de plantes à fleurs, qu'elles soient herbacées ou ligneuses, dans des « bouts de champs » ou encore en bordure des boisés, des haies, des champs, des fossés, des bâtiments, etc. Si on plante une bande linéaire d'une bonne longueur à l'intérieur d'un champ, les insectes bénéfiques pourront se déplacer le long de ces « autoroutes habitables » et se disperser dans les champs.



Figure 41 – Bande fleurie (Beaudoin, 2018)

Les aménagements sylvopastoraux (ou sylvopastoralisme) consistent à combiner des animaux d'élevage avec des arbres en intercalaires. Cette technique est encore peu présente au Québec, mais comporte de multiples avantages : diversification des revenus, diminution de l'érosion éolienne, captation du carbone, bien-être animal, etc.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne comprend aucun aménagement favorable à la biodiversité.

## 11.2 Votre entreprise compte-t-elle l'une ou l'autre des zones suivantes?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Friches :

La friche fait référence à une terre agricole abandonnée, qu'on n'a pas l'intention de cultiver. Contrairement à la jachère, qui est un arrêt intentionnel et de courte durée de préparation du sol pour des pratiques agricoles, la friche est un réel abandon pour une période indéterminée.

- Coulées :

Une coulée agricole est un secteur possédant de fortes pentes qui forment généralement une dépression à l'intérieur de laquelle on trouve un cours d'eau. Ce sont des terrains agricoles qui présentent des contraintes élevées pour l'agriculture.

- Sections cultivées difficilement accessibles pour la machinerie agricole :

On fait ici référence à des zones cultivées, mais qui contiennent des obstacles qui compliquent l'accès pour la machinerie agricole. Les obstacles peuvent être de grands cours d'eau, des chemins de fer, des chemins de ferme étroits ou escarpés, des emplacements éloignés par rapport aux autres champs de l'entreprise, etc.

- Zones cultivées non productives :

Il s'agit de zones en culture offrant peu ou pas de rendement année après année en raison, par exemple, d'une nappe phréatique trop haute ou d'une configuration en cuvette.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise ne compte aucune des zones mentionnées parmi les choix de réponse.

L'encadré *Commentaires et précisions* permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents par le conseiller.

### 11.3 Avez-vous déjà identifié sur votre propriété des espèces en péril, menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (ex. : chevalier cuivré [espèce de poisson], ginseng à cinq folioles, pie-grièche migratrice, tortue musquée)?

Il faut répondre Oui si on a constaté la présence d'au moins un individu d'une espèce à statut précaire dans un passé assez récent (ex. : dans les cinq dernières années).

Les espèces à statut précaire doivent faire partie des listes découlant de la Loi sur les espèces en péril (législation fédérale) ou de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (législation provinciale). Le statut d'une espèce est attribué à la fois par les législations fédérale et provinciale.

À titre indicatif, on peut rencontrer dans le secteur agricole les espèces suivantes : le chevalier cuivré, la rainette faux-grillon de l'Ouest, la tortue des bois, la tortue-molle à épines, le faucon pèlerin, le ginseng à cinq folioles, etc.

Si vous répondez Oui à cette question, il peut être recommandé, dans le plan d'action, de consulter des professionnels locaux des ministères qui exercent des responsabilités dans ce domaine. Ces personnes proposeront, s'il y a lieu, des aménagements propres à l'entreprise.

Au besoin, consulter la [désignation des espèces menacées ou vulnérables](#) du gouvernement provincial.

L'encadré *Commentaires et précisions* permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents par le conseiller.

### 11.4 Avez-vous déjà identifié sur votre propriété des espèces exotiques envahissantes pour la faune ou la flore?

Une espèce exotique envahissante est un végétal, un animal ou un microorganisme qui a été introduit hors de son aire de répartition naturelle et dont l'établissement ou la propagation constitue une menace pour l'environnement, l'économie ou la société.

En agriculture, les espèces suivantes peuvent se trouver dans cette catégorie : berce du Caucase, berce commune, ériochloé velue, égilope cylindrique, nématode à kyste du soya, nerprun cathartique, punaise marbrée, renouée japonaise, gaillet mollugine, panic millet, roseau commun, amarante tuberculée, etc.

Des listes complètes des espèces envahissantes sont fournies sur le site [www.environnement.gouv.qc.ca](http://www.environnement.gouv.qc.ca).

Les conseillers sont encouragés à photographier et à signaler les espèces potentiellement envahissantes sur [Sentinelle](#), un outil d'information et de détection des espèces exotiques envahissantes.

Les choix de réponses sont les suivants :

- Faune (ex. : punaise marbrée, nématode à kyste du soya)

Cocher cette case si on a constaté la présence d'au moins un individu d'une espèce faunique dans un passé assez récent (ex. : dans les cinq dernières années).

- Flore (ex. : berce du Caucase, renouée du Japon)

Cocher cette case si on a constaté la présence d'au moins un individu d'une espèce floristique dans un passé assez récent (ex. : dans les cinq dernières années).

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si aucune espèce exotique envahissante pour la faune ou la flore n'a été identifiée sur la propriété dans un passé assez récent (ex. : dans les cinq dernières années).

L'encadré *Commentaires et précisions* permet de fournir au besoin des renseignements additionnels jugés pertinents par le conseiller.

La question suivante s'adresse aux entreprises qui ont réalisé au moins un aménagement végétal ou artificiel favorable à la biodiversité.

Cocher toutes les cases qui s'appliquent.

Cocher la case *Sans objet* si cela ne s'applique pas à l'entreprise et passer à la section 12.

### 11.5 Quels sont les facteurs parmi les suivants qui pourraient menacer la pérennité des aménagements favorables à la biodiversité réalisés à la ferme?

Cette question a pour objectif de vérifier si l'entreprise a des besoins liés à l'entretien des aménagements en matière de biodiversité réalisés à la ferme.

Les choix de réponse sont les suivants :

- Manque de temps pour l'entretien (taille et désherbage)  
Il est en effet possible que les aménagements soient trop fournis ou envahis de mauvaises herbes, ce qui pourrait limiter leur croissance ou leur efficacité en terme agroenvironnemental.
- Maladies ou insectes :  
Il est important de vérifier régulièrement la présence et l'ampleur de certaines maladies ou de certains insectes pouvant limiter la croissance des végétaux ou l'efficacité des aménagements sur le plan agroenvironnemental.
- Causes climatiques :  
Par exemple, des périodes de sécheresse importantes ou encore des surplus d'eau (inondations ou pluies trop abondantes).
- Autre élément :  
Cocher cette case s'il y a présence à la ferme d'au moins un autre élément qui pourrait menacer la pérennité des aménagements. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.
- Aucune de ces réponses :  
Cocher cette case s'il n'y a aucun facteur présent à la ferme qui pourrait nuire à la pérennité des aménagements réalisés en matière de biodiversité.

### Références

- AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (2010). [Les brise-vent : lignes directrices sur la conception des brise-vent pour les cours d'exploitation agricoles, les champs, le bétail, la faune et les bandes tampons riveraines dans les prairies.](#)
- BEAUDOIN, M. P. (s. d.) [Bande ou îlot fleuri.](#) Agri-Réseau.
- DION, C., et S. LAMOUREUX (2014). [Stratégies de protection des oiseaux champêtres en région dominée par une agriculture intensive : partie 1, espèces et régions prioritaires, revue des programmes étrangers.](#) Regroupement Québec Oiseaux.
- DURAND, G. (2018). [Connaître les ennemis naturels des insectes ravageurs et favoriser leur activité dans les cultures maraîchères.](#) Écomestible.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (2023). Registre public des espèces en péril. Gouvernement du Canada
- FABIANEK, F., J. FROIDEVAUX et M.-C. PROVOST (2016). [Guide pratique pour la conservation des chauves-souris en milieu agricole.](#) Groupes Chiroptères du Québec.
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC (s. d.). [Des actions pour la faune en milieu agricole : les habitats des oiseaux.](#)

- GARIÉPY, S., et C. VOULIGNY (2008). [Les friches agricoles au Québec : état des lieux et approches de valorisation](#). Agriculture et Agroalimentaire Canada.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2023). [Espèces menacées ou vulnérables au Québec](#). MELCC.
- GROUPE DE CONCERTATIONS DES BASSINS VERSANTS DE LA ZONE BÉCANCOUR (s. d.). [Bénéfices d'une coulée agricole de feuillus](#). GROBEC, Copernic et Ministère de l'Agricole, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- GROUPE DE CONCERTATIONS DES BASSINS VERSANTS DE LA ZONE BÉCANCOUR (s. d.). [Quoi faire d'une coulée agricole en friche?](#) GROBEC, Copernic et Ministère de l'Agricole, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- INSTITUT DE TECHNOLOGIE AGROALIMENTAIRE (ITA). [Cultures intercalaires et sylvopastorisme](#).
- JUTRAS, J., et G. PAQUET (1996). [Plantation de haies brise-vent pour la faune](#). Fondation de la faune du Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2016). [Bande ou îlot fleuri – Fiche descriptive](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2016). [Haies et îlots boisés – Fiche descriptive](#).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2020). [Alertes phytosanitaires](#).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2023). [Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables](#).
- PARCS CANADA (2022). [Qu'est-ce que la connectivité écologique?](#)
- RIVEST, D., et collaborateurs (2018). [Développement de systèmes agroforestiers intercalaires de deuxième génération au Québec](#). Groupe interdisciplinaire de recherche en agroforesterie.
- RIVEST, D. (s. d.). [Parcelle agroforestière expérimentale à Saint-Paulin](#). Agri-Réseau.

## SECTION 12

### AGRICULTURE NUMERIQUE ET DE PRECISION

La question suivante concerne toutes les entreprises agricoles.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

#### 12.1 Lesquels des outils suivants employés en agriculture de précision sont utilisés par votre entreprise?

L'agriculture de précision est une stratégie de gestion qui rassemble, traite et analyse des données temporelles, spatiales et individuelles et les combine avec d'autres informations pour soutenir les décisions de gestion en fonction de la variabilité estimée pour améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources, la productivité, la qualité, la rentabilité et la durabilité de la production agricole (International Society of Precision Agriculture, 2020).

Les outils et les techniques en agriculture de précision peuvent viser l'un ou l'autre des éléments suivants (choix de réponse) :

- GPS avec ou sans autoguidage :

Les GPS permettent de fournir les coordonnées (latitude, longitude, altitude) utilisées en combinaison avec d'autres applications comme les capteurs embarqués qui permettent d'obtenir d'autres données telles que l'humidité du sol ou l'égouttement, de manière à pouvoir faire ressortir la variabilité entre les parcelles d'un champ, et ainsi identifier les zones à problèmes. Ils sont utilisés pour réaliser diverses opérations telles que l'épandage d'engrais ou de fumiers et la récolte. Pour les épandages d'engrais par exemple, le GPS permet de cartographier les différents paramètres et variations dans les champs et ainsi d'effectuer des applications à taux variable (en fonction des variations de certains paramètres dans les champs) tout en mémorisant l'emplacement des zones où un épandage a été réalisé. Certains GPS sont munis d'un système d'autoguidage et préviennent les chevauchements, ce qui peut par exemple améliorer l'efficacité des récoltes et réduire la fatigue de l'utilisateur.

- Capteurs embarqués pour la cartographie des sols :

Les capteurs peuvent être portables, embarqués sur tracteur et planteur, sur satellite ou encore sur drone. Ils permettent de capter des données agronomiques dans les sols, comme la température, l'humidité, la matière organique du sol et la capacité d'échange cationique. En l'utilisant conjointement avec un GPS, il est ensuite possible de cartographier ces données et d'ajuster les opérations en fonction de l'hétérogénéité parcellaire. Les capteurs peuvent être utilisés tant pour les semis que pour les applications d'engrais et de pesticides ainsi que pour la récolte.

- Capteurs de rendement reliés au GPS et permettant de produire des données géoréférencées :

Les capteurs de rendement sont utilisés pour améliorer la productivité et la rentabilité, en fournissant des données sur l'état des champs. En les reliant à un GPS, il est possible de produire des cartes de rendement. Celles-ci permettent de cibler les zones à améliorer, d'identifier plus facilement les causes des variations de rendement (ex. : les variations ont-elles un lien avec l'emplacement des drains?), d'effectuer les correctifs nécessaires de manière localisée et même d'analyser les résultats d'essais au champ par parcelles (ex. : fertilisation, effet des engrais verts).

- Équipements reliés au GPS (ex. : épandeur à engrais, système de fermeture de rampe pour la pulvérisation de pesticides) :

Les GPS sont utilisés conjointement avec certains équipements pour réaliser diverses opérations localisées. Par exemple, le nivelage peut être optimisé par un GPS, d'abord pour établir un plan de drainage et ensuite pour déterminer le bon endroit où effectuer les travaux.

- Outils de désherbage de précision :

Les systèmes de désherbage de précision peuvent utiliser des capteurs optiques, d'abord pour caractériser le couvert végétal. Ces capteurs, qui permettent de discriminer les plantes entre elles par le flux lumineux réfléchi, peuvent être portatifs piétons, embarqués sur des machines terrestres (tracteurs, robots), sur des aéronefs (drones, avions) ou encore sur des satellites. Les outils de désherbage de précision reposent essentiellement sur la géolocalisation, le guidage, la régulation des débits, le contrôle automatisé de vannes et la pulvérisation en présence d'adventices.



- Outils ou équipements servant à optimiser la gestion de l'eau :

L'emploi d'outils ou d'équipements en agriculture de précision servant à optimiser la gestion de l'eau (ex. : capteurs de sols, imageries satellitaires) aide à identifier des problèmes au champ. Combinés avec un diagnostic de sol, ils peuvent non seulement aider à corriger certains problèmes liés à la gestion de l'eau auxquels font face les entreprises (ex. : nappe phréatique élevée, mauvais égouttement de surface, sol peu perméable), mais aussi rendre plus efficace l'utilisation de l'eau.

- Logiciels et applications géomatiques :

Les logiciels et applications géomatiques sont les outils qui permettent de réaliser des plans et des cartes par GPS et de traiter les données de rendement. Les carnets de champs électroniques sont un de ces outils. Par exemple, l'application EverNote permet une collecte automatique de données au champ (ex. : compteur de balles de foin) ainsi que des analyses avancées des données.

- Alimentation de précision pour les animaux d'élevage :

L'alimentation de précision consiste à nourrir les animaux en groupe ou individuellement, en tenant compte de la variation de leurs besoins en nutriments et de la quantité d'aliments qui évolue dans le temps. Elle consiste également à consigner plusieurs données pertinentes telles que les quantités d'aliments consommés individuellement.

Cette technique permet non seulement de faire un suivi de l'alimentation de l'animal en lien avec son gain de poids et sa santé, mais également de réduire le coût de l'alimentation ainsi que l'impact environnemental causé par la nutrition animale.

- Moniteurs d'activité physique ou autres suivis de gestion en lien avec les animaux d'élevage :

Il existe différents outils d'agriculture de précision qui permettent d'assurer le bien-être et la santé des animaux, d'améliorer la performance de la ferme et d'utiliser efficacement les ressources ou encore de minimiser les impacts environnementaux générés. Les technologies de précision qui peuvent être employées pour les élevages sont nombreuses : régulateurs automatiques de température et de ventilation, dispositifs sensibles permettant de détecter l'activité, le comportement, la prise alimentaire ou encore le taux de rumination des animaux, dispositifs permettant d'analyser le rendement et la composition en lait, etc.

- Autre outil utilisé en agriculture de précision :

Cocher cette case si l'entreprise utilise d'autres outils que ceux mentionnés, issus de l'agriculture de précision.

Voici d'autres exemples : outil de saisie des données de dépistage (ex. : auchamp.ca), station météo individuelle, drone destiné à réduire l'usage des pesticides, capteur de spores, modèle prévisionnel de risques de maladies ou d'insectes.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.

- Aucune de ces réponses :

Cocher cette case si l'entreprise n'utilise aucun outil en agriculture de précision.

Les trois questions suivantes concernent les entreprises utilisant des outils d'agriculture de précision à la ferme.

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

Pour les entreprises non concernées, cocher la case *Sans objet* et passer à la section 13.

## 12.2 Pourquoi utilisez-vous des outils d'agriculture de précision?

L'agriculture numérique et de précision permet d'optimiser le rendement des intrants et, par le fait même, de préserver les ressources. Elle permet également d'améliorer la productivité, d'économiser du temps et donc de changer l'organisation du travail, ce qui rend bien souvent possible l'agrandissement des troupeaux.

Les questions 12.1, 12.3 et 12.4 du présent guide fournissent plus d'information sur l'agriculture numérique et de précision.

Les choix de réponse sont les suivants :

- Pour optimiser la régie de la fertilisation ou réduire la quantité de fertilisants appliquée à la ferme
- Pour améliorer la santé et la conservation des sols
- Pour réduire l'usage des pesticides
- Pour améliorer la qualité de l'eau ou optimiser la gestion de l'eau
- Pour améliorer la biodiversité en milieu agricole
- Pour améliorer la gestion des élevages
- Pour améliorer la productivité ou la rentabilité
- Pour atteindre d'autres objectifs :

Cocher cette case si l'entreprise utilise des outils d'agriculture de précision pour des objectifs autres que ceux mentionnés ci-dessus.

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.

## 12.3 Parmi les choix suivants, quelles données générées par des outils d'agriculture de précision sont utilisées par votre entreprise pour appuyer la prise de décision?

Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent. Les choix de réponse sont les suivants :

- Rendement géoréférencé :  
Le rendement géoréférencé consiste à attribuer un emplacement spatial (des coordonnées géographiques) à différentes zones où l'on souhaite évaluer le rendement. Cette pratique, qui s'effectue au moyen de la technologie GPS, est particulièrement utile pour planifier l'échantillonnage de sols.
- Microtopographie :  
La technologie LIDAR permet de connaître le microrelief des champs. Le relief du sol est important à prendre en considération, puisqu'il peut être à l'origine de variations de rendement à l'intérieur d'un champ. Par exemple, une carte présentant le microrelief des champs d'une entreprise pourrait permettre de révéler des zones de baissières pouvant être à l'origine de baisses de rendement observées.
- Analyses de sols géoréférencés :  
Le géoréférencement de sols consiste à attribuer un emplacement spatial (des coordonnées géographiques) à différentes zones de sols, à l'aide de la technologie GPS. Ces zones de sols font généralement l'objet d'analyses. Le géoréférencement permet donc de déterminer la répartition des sols qui seront analysés.
- Cartographie des sols :  
Certains outils ou applications Web comme [Info-Sols](#) présentent des photographies aériennes des territoires et fournissent de nombreuses informations géographiques sur les terres agricoles telles que la pédologie des terres, la localisation des plans de drainage, les limites municipales ou le réseau routier.

Ces éléments peuvent faciliter la prise de décision en ce qui concerne la gestion des sols et des cultures ainsi que l'aménagement.

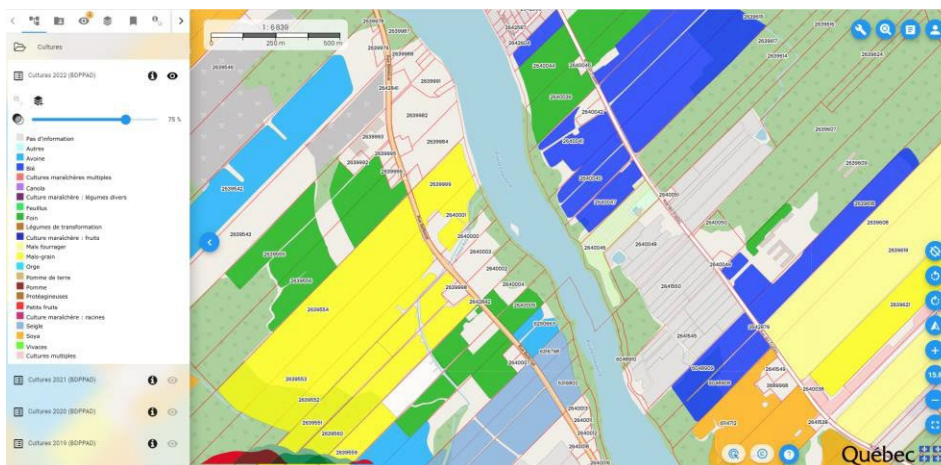


Figure 42 – Plateforme Web [Info-Sols](#) (GéoMont, 2023)

- Données relatives à la conduite des troupeaux :  
La gestion et la surveillance des troupeaux peuvent être facilitées par l'utilisation de capteurs liés à des systèmes informatiques. Ceux-ci peuvent être utiles, notamment pour détecter les chaleurs et les vèlages, faire la gestion de l'alimentation ou encore détecter l'apparition de problèmes de santé.
- Autres types de données (ex. : cartographie des mauvaises herbes) :  
Cocher cette case si l'entreprise utilise d'autres outils d'agriculture de précision pour appuyer la prise de décision.  
Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.
- Aucune de ces réponses :  
Cocher cette case si l'entreprise n'utilise aucun outil d'agriculture de précision dans le but d'appuyer la prise de décision.

#### 12.4 Utilisez-vous des données de capteurs de rendement afin de réaliser des essais à la ferme ou de valider le résultat de pratiques agricoles?

Les choix de réponses sont les suivants :

- Oui : L'entreprise utilise au moins un capteur de rendement.
- Non : L'entreprise n'utilise pas de capteur de rendement.

Les capteurs de rendement servent à observer les effets des pratiques ou de la variabilité spatiale et temporelle d'une superficie cultivée donnée sur les rendements obtenus à la ferme. Par exemple, un capteur de rendement pourrait permettre de valider si un additif recommandé par un conseiller contribue réellement à augmenter les rendements.

Pour réaliser de tels essais, les intrants doivent être appliqués avec des instruments permettant de géoréférencer les doses. Si l'essai porte sur des pratiques (ex. : travail du sol), celles-ci doivent également être géoréférencées. Pour qu'il soit possible de tirer de bonnes conclusions, les essais doivent être élaborés selon les règles de l'art, notamment en tenant compte des gradients présents et en effectuant des répétitions.

Avec les résultats obtenus, il est plus facile d'identifier les facteurs responsables des variations et ainsi d'apporter les correctifs nécessaires (ex. : drainage, nivellement, applications d'engrais à taux variable).

Il est important de souligner que les capteurs de rendement doivent régulièrement être calibrés et ajustés afin d'assurer leur fonctionnement optimal.

## Références

- AGRI EXPO (2023). [Système de guidage assisté - AutoTrac™ RowSense™ - John Deere - GPS / pour pulvérisateur / pour moissonneuse-batteuse.](#)
- ALAIN, M. (2020). [Le nivellement de surface.](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- ALLAIN, C., S. CHAUVAT, J. FAGON, N. HOSTIOU, C. PINEAU et A. TURLLOT (2014). « [L'élevage de précision : quelles conséquences pour le travail des éleveurs?](#) », La revue INRAE Productions Animales, 27(2), 113-122.
- BERNARD, Hélène (2022). [L'agriculture numérique au service du pré-diagnostic en gestion de l'eau.](#) [vidéo]. YouTube.
- BEWLEY, J. (2017). [Élevage laitier de précision : défis et opportunités.](#) Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- CAMBOURIS, Athyna (2021). [Stratégies d'échantillonnage des sols géoréférencés.](#) [vidéo]. YouTube.
- CLOSSET, M., C. DESBOURDES et B. de SOLAN (2015). [Aide au pilotage des cultures : des technologies très complémentaires.](#) Arvalis – Institut du végétal, 419, 50-52.
- CLOUTIER, L., C. POMAR et A. REMUS (s. d.). [Pourquoi s'intéresser au développement de l'élevage de précision en production porcine et avicole.](#) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de développement du porc du Québec et CRD de Sherbrooke.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC (2008). [La technologie du GPS en agriculture.](#) Agri-Réseau.
- DOUELLE, Adrien (2022). [Capteurs et logiciels d'analyse de données en agriculture de précision.](#) [vidéo]. YouTube.
- DE BOYER DES ROCHES, A., D. LEDOUX, N. HOSTIOU, F. KLING-EVEILLARD, B. MEUNIER, M. MIALON, M. SILBERBERG, C. TERLOUW et I. VEISSIER (2019). [Élevage de précision et bien-être en élevage : la révolution numérique de l'agriculture permettra-t-elle de prendre en compte les besoins des animaux et des éleveurs?](#) La revue INRAE Productions Animales, 32(2), 281-290.
- FOURNIER-MARCOTTE, C., S. MARTEL et H. MOORE (2015). [Guide pour la production et l'utilisation des cartes de rendements.](#) Agrinova et Club de fertilisation de la Beauce.
- GÉE, C., G. JONES, J.-N. PAOLI, M. THIBAUT, et S. VILLETTE (2016). [Gestion durable de la flore adventice des cultures \(Chapitre 10 : Le désherbage de précision\).](#)
- GÉORÉFÉRENCIEMENT (2022). Dans [Wikipédia.](#)
- LONGCHAMPS, L. (2016, 22 décembre). [Recherche et développement en horticulture de précision.](#) CLD Jardins-de-Napierville et Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2015). [Carnets de champ électroniques – Avis de producteurs.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2015). [Info-Sols : un outil pour diagnostiquer les problèmes de rendement en quelques clics.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2019). [Info-Sols : un outil Web pour mieux connaître vos terres.](#)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES (2023). [Graphique des données recueillies par capteur de rendement avec un logiciel SIG gratuit.](#)
- MOUSSEAU, Évelyne (2022). [Technologies des équipements et ses données.](#) [vidéo]. YouTube.
- POISSON, G. (2015). [Géomatique des sols : Info-Sols et microtopographie LIDAR.](#) CLD Jardins-de-Napierville.
- LAUZON, S., et A. POULIOT (2016). [L'agriculture de précision : pourquoi, pour qui et par où commencer?](#) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

- TERAPRO CONSTRUCTION & AGRICULTURE (2021). *TMX-2050 : Pour l'innovation et la précision. [Agriculture de précision avec GPS.](#)*
- GÉOMONT (2023). [Info-Sols](#). [Plateforme Web] [https://www.agrireseau.net/documents/Document\\_90546.pdf](https://www.agrireseau.net/documents/Document_90546.pdf)

## SECTION 13

### AGROECONOMIE ET FORMATION

Les questions 13.1 et 13.2 concernent toutes les entreprises agricoles. Cocher tous les choix de réponse qui s'appliquent.

#### 13.1 L'impact économique de certaines pratiques agroenvironnementales a-t-il déjà été évalué pour votre entreprise (ex. : réduction du travail du sol, réduction de l'usage des pesticides, implantation de cultures de couverture, apports de précédents culturaux, utilisation d'outils de calcul tels que Rotation\$+)?

Il faut répondre Oui si l'entreprise a déjà fait évaluer l'impact économique d'au moins une pratique agroenvironnementale par un conseiller habilité. Des outils tels que [Rotation\\$+](#) peuvent avoir été utilisés.

Cette question a pour objectif d'aborder avec l'entreprise les impacts positifs et négatifs pouvant être obtenus de pratiques agroenvironnementales pertinentes pour l'entreprise. Par exemple, les cultures de couverture peuvent permettre de réduire les apports d'engrais azotés. Des rotations diversifiées en grandes cultures peuvent être rentables pour l'entreprise si l'on tient compte des marges nettes.

Cette question est aussi une occasion pour le conseiller de discuter avec l'entreprise d'autres types de bénéfices de pratiques agroenvironnementales pertinentes (ex. : bénéfices pour la société des bandes fleuries ou d'une bande riveraine élargie qui protège le cours d'eau).

Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.

#### 13.2 Quelles actions parmi les suivantes faites-vous annuellement pour vous tenir informés au sujet des bonnes pratiques agroenvironnementales?

Les choix de réponse sont les suivants :

- Participation à des journées de formation, à des congrès ou à des colloques :

Il s'agit d'activités qui, par exemple, ont été organisées par une organisation externe. L'activité peut toucher divers sujets, dont celui de l'agroenvironnement. Par exemple, un colloque peut toucher des sujets comme la fertilisation, la santé des sols et l'agroenvironnement. La lecture de documents ou de revues n'est pas considérée comme une activité de formation.

- Participation à des activités sur le terrain :

Voici quelques exemples d'activités sur le terrain : ateliers de démonstration au champ par des experts en agroenvironnement comme ceux de la [Caravane Santé des sols](#), un événement organisé par le MAPAQ chaque année ou encore des démonstrations en milieu agricole de résultats de recherches scientifiques, organisées par des instituts de recherche comme l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA).



Figure 43 – Une participation aux activités de la Caravane santé des sols est une bonne façon de s'informer sur la santé des sols (Ménard, 2016)

- Lectures de guides de production, de fiches techniques ou de rapports :  
[Le centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec \(CRAAQ\)](#) regorge de guides, fiches techniques ou webinaires présentant de l'information vulgarisée sur un grand nombre de sujets en lien avec l'agroenvironnement. Des rapports de recherche se trouvent également principalement sur les sites Web des centres de recherche comme celui de [l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement \(IRDA\)](#).
- Autres :  
Cocher cette case si l'entreprise effectue d'autres activités pour se tenir informée des bonnes pratiques agroenvironnementales. Au besoin, utiliser l'encadré *Commentaires et précisions* pour fournir tout renseignement additionnel jugé pertinent.
- Aucune :  
Cocher cette case si aucune action n'est effectuée en particulier par l'entreprise pour se tenir informée des bonnes pratiques agroenvironnementales.

## Références

- DUBUC, M.-E. (2019). [Considérations financières de la transition à la production animale biologique](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.